



Egz. 2

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża : Elektryczna

Temat : Budowa oświetlenia drogowego na ulicy Malinowej,
Poziomkowej, Borówkowej i Jagodowej w Przybyszewie
Kategoria: XXVI

Lokalizacja : Miejscowość: Przybyszewo, ul. Malinowa, Poziomkowa,
Borówkowa, Jagodowa,
Działki nr ewid.: 424/1, 468, 628/69, 628/89, 628/144
Obręb: 0008 Przybyszewo, Gmina Święciechowa
Jednostka ewidencyjna: 301305_2 Święciechowa

Inwestor / adres : Gmina Święciechowa
ul. Ułańska 4
64-115 Święciechowa

Opracował : mgr inż. Szymon Szulc

mgr inż. Szymon Szulc ①
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr 6690, WKI/0214/POO/E/18
m wpisu do CROPUB 6324/18/U/C

data opracowania – maj 2019

SPPoprawa Sp. z o.o.
Święciechowa, ul. Gen. Stefana Grot-Roweckiego 5
64-115 Święciechowa
NIP: 697-231-93-53
REGON: 363110517

II. Spis treści

I. Strona tytułowa.....	1
II. Spis treści.....	2
III. Wstęp	4
1. Typy robót.....	4
2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	4
4. Określenia podstawowe.....	4
5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	6
7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
8. Ochrona i utrzymanie robót	6
9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	6
IV. Materiały.....	6
V. Sprzęt.....	7
VI. Transport.....	7
VII. Wykonanie robót	7
1. Wymagania ogólne:.....	7
1.1. Połączenia elektryczne przewodów:.....	8
1.2. Połączenia elektryczne kabli:	8
1.3. Śruby i wkręty w połączeniach:.....	8
1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:.....	8
1.5. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:	8
1.6. Próby pomontażowe:.....	9
2. Wymagania szczegółowe	9
2.1. Zasilanie oświetlenia drogowego.....	9
2.2. Wytyczne układania linii kablowych niskiego napięcia	9
2.3. Projektowane oświetlenia drogowego	10
2.4. Słupy oświetleniowe	11
2.5. Szczegółowe wymagania projektowanej oprawy oświetleniowej.....	11
2.6. Natężenia oświetlenia.....	12
2.7. Ochrona przeciwporażeniowa	12
2.8. Wytyczne BHP	12

2.9. Informacja o przewidywanych zagrożeniach	13
VIII. Kontrola jakości robót	13
1. Zasady kontroli jakości robót	13
2. Kontrola jakości materiałów	13
3. Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:.....	13
IX. Wycena robót	14
1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7	14
2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej	14
3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót	14
X. Odbiór robót	14
XI. Podstawa rozliczenia robót.....	14
1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”	14
2. Zasady rozliczenia i płatności	14
XII. Przepisy związane.....	15
XIII. Ustawy.....	15

III. Wstęp

1. Typy robót

- [1] CPV 45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania
- [2] CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- [3] CPV 45316110-9 – instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
- [4] CVP 45315700-5 – Instalowanie rozdzielnic elektrycznych

2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna branży elektrycznej, która ma na celu stworzenie podstaw do wykonania i kosztorysowania instalacji elektrycznych w projektowanej budowie oświetlenia drogowego na ulicy Malinowej, Poziomkowej, Borówkowej i Jagodowej w miejscowości Przybyszewo, zlokalizowana na działkach nr ewid.: 424/1, 468, 628/69, 628/89, 628/144, obręb: 0008 Przybyszewo, jednostka ewidencyjna: 301305_2 Świąciechowa, Gmina Świąciechowa.

3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową takich jak:

- budowa linii kablowej nN oświetlenia drogowego,
- montaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami LED,

4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

- **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służąca do przesyłania energii elektrycznej,
- **Napięcie znamionowe linii U** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- **Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.
- **Certyfikat zgodności** – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
- **Deklaracja zgodności** – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- **Dziennik budowy** – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego,

rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

- **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub kolumny świetlnej w pozycji pracy.
- **Oprawa** - urządzenie oświetlające, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Rura osłonowa** – przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych.
- **Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- **Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- **Odbiór instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.
- **Sieci** - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań Sanitarnych.. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

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. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wykonawca ustanawia kierownika budowy, który wykonuje swoje obowiązki zgodnie z ustawą Prawo Budowlane i innymi aktami związanymi.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

IV. Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo

jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

V. Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

VI. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

VII. Wykonanie robót

1. Wymagania ogólne:

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji otrzymanych dokumentów definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Wszystkie elementy nie ujęte w opracowaniu, a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być dostarczone i zamontowane.

1.1. Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

1.2. Połączenia elektryczne kabli:

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

1.3. Śruby i wkręty w połączeniach:

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

1.5. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,

- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

1.6. Próby pomontażowe:

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

2. Wymagania szczegółowe

2.1. Zasilanie oświetlenia drogowego

Projektowane oświetlenie drogowe w ramach realizacji zadania „Budowa oświetlenia drogowego na ulicy Malinowej, Poziomkowej, Borówkowej i Jagodowej w miejscowości Przybyszewo” zasilane będzie z istniejącego słupa oświetleniowego nr II/4, II/5 oraz II/7 zlokalizowane na działce ewidencyjnej nr 468. Słupy, z których planuje się wyprowadzić linie zasilające zostały wskazane oraz odpowiednio oznaczone na planie sytuacyjnym rys. IE-001 oraz rys. IE-002. Zasilanie projektowanego oświetlenia należy wykonać linią kablową typu YAKY 4x25mm² od istniejących słupów oświetleniowych zgodnie ze schematem ideowy zasilania – rys. IE-101. Przebieg projektowanej linii kablowej nN przestawiono na rys. IE-001 oraz rys. IE-002

2.2. Wytyczne układania linii kablowych niskiego napięcia

W zakresie opracowania projektuje się linie kablowe nN na potrzeby zasilania projektowanych instalacji:

- a) Linia kablowa nN 0,4kV typu YAKY 4x25mm² + bednarka FeZn 25x4mm – zasilanie oświetlenia zewnętrznego,

Projektowaną linię kablową nN należy układać, zwracając przy tym szczególną uwagę na następujące elementy:

- a) trasę kabla wytyczyć zgodnie z wykreśleniem na planie sytuacyjnym,
- b) kabel nn układać na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku, zgodnie z rys. IE-201,
- c) pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- d) kabel nN zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm a następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, następnie ułożyć taśmę ostrzegawczą,
- e) Uwaga! : W gruncie rodzimym nie mogą znajdować się kamienie, gruz oraz inne materiały ostre,
- f) kabel należy układać w warstwie piasku gliniastego lub pylastego, zabrania się stosowania żwiru,
- g) nie wymagane jest stosowanie warstwy piasku wtedy kiedy inwestycja realizowana jest na obszarze, gdzie występuje grunt mineralny, drobnoziarnisty, mało spoiisty lub niespoisty taki jak: piasek gliniasty, pyły, pył piaszczysty,
- h) kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi,

barwa NW (3900K-4200K), moc oprawy nie większa niż 48W, strumień świetlny min. 6900 lm, oprawa montowana na wysięgniku o długości 1,0m. kąt gięcia wysięgnika 5° lub równoważna o takich samych parametrach bądź lepszych

2.4. Słupy oświetleniowe

Projektowane są słupy oświetleniowe o wysokości $h=9\text{m}$ posadowione na fundamencie zgodnie z zaleceniami producenta słupów. Projektowany jest następujący typ słupa:

- a) Słup o wysokości $h=9\text{m}$, stalowy, stożkowy, ocynkowany spawane bezszwowo metodą plazmową o grubości blachy min. 3mm,

Spawanie metodą plazmową charakteryzuje się tym, że nie następują odkształcenia materiału oraz nie następuje osłabienie połączenia spawanego. Łączenie odbywa się bez materiału wypełniającego co wpływa na jakość spoiny a w efekcie na ochronę antykorozyjną i trwałość słupa. Dodatkowo powstająca spoina w wyniku spajania plazmowego jest niewidoczna co dodatkowo wpływa na estetykę słupa. Rozwiązaniem równoważnym może być zastosowanie słupa w którym spoina będzie niewidoczna a łączenie odbywa się bez materiału wypełniającego np. słup stalowy, ocynkowany walcowany. Połączenia skręcane zabezpieczyć przed korozją. Połączenia śrubowe z fundamentem wyposażać w kapturki. Na projektowanych słupach należy zamontować wyraźne oznaczenie z podaniem numeru słupa oraz numeru obwodu.

2.5. Szczegółowe wymagania projektowanej oprawy oświetleniowej

Oprawa oświetleniowa ze źródłem LED oznaczona jako A1:

- całkowita moc oprawy nie większa niż 48W,
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 6900lm,
- temperatura barwowa źródła światła LED – 3900K – 4200K, wskaźnik oddawania barw CRI ≥ 70 ,
- krzywa LDT z optyką dedykowaną do oświetlenia dróg,
- montaż bezpośrednio na słupie lub wysięgniku, średnica głowicy od $\varnothing 48\text{mm}$ do $\varnothing 60\text{mm}$,
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0 do 10° (montaż bezpośredni) lub 0 do -15° (montaż na wysięgniku),
- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej),
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie,
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08,
- szczelność komory optycznej – IP66,
- szczelność komory elektrycznej – IP66,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa – 10kV,
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- możliwość wymiany modułu LED oraz zasilacza w warunkach pracy środowiska naturalnego,
- II klasa ochronności elektrycznej,

- gwarancja producenta co najmniej 5 lat,
- certyfikat ENEC,

2.6. Natężenia oświetlenia

Dobór natężenia oświetlenia dla istniejącej drogi wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201-2:2007 Część 2: Wymagania oświetleniowe. Dla istniejącej drogi, gdzie projektowane jest oświetlenie przyjęto następujące parametry:

a) Klasa oświetleniowa S3 o następujących parametrach:

- Średnie natężenie oświetlenia $E_{sr}=7,5lx$
- Minimalne natężenie oświetlenia $E_{min}=1,5lx$

2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja 0,4kV. Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54. Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN. Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona przez zastosowanie drugiej klasy ochronności dla oprawy, kabli zasilających (zastosowanie dodatkowej rury przy wprowadzeniu do słupa spełniającej warunki drugiej klasy ochronności), tabliczki bezpiecznikowej i przewodów zasilających oprawę.

Dodatkowo w wykopie kablowym ułożyć bednarkę FeZn 25x4 mm i połączyć ze słupami. Zgodnie z planem sytuacyjnym oznaczone słupy należy dodatkowo uziemić poprzez wykonanie uziomu pionowego długości minimum 6m. Wypadkowa rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek $R_u < 10\Omega$. W razie potrzeby rezystancję należy wzmocnić.

2.8. Wytyczne BHP

Prace należy wykonywać zgodnie z zaleceniami pracownika BHP, Inwestora, Kierownika Budowy, Nadzoru oraz zgodnie z przepisami zawartymi w poniższych aktach prawnych:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby" Dz.U. nr.62 poz. 288
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy „ / Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 / oraz zmianach z 11 czerwca 2002 r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U. Nr 91 poz.811
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401/.
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych „ / Dz. U. Nr 80 poz. 912

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń. Montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie. Przed

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

XII. Przepisy związane

- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-91/M-42029 – Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-88/E-02000 – Napięcia znamionowe.
- PN-90/E-05025 – Obliczanie skutków prądów zwarciovych.
- N-SEP-004 – wykonanie linii kablowych.

XIII. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

Opracował:

mgr inż. Szymon Szulc

upr. WKP/0214/POOE/18

mgr inż. Szymon Szulc ①
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WKP/0214/POOE/18
nr wpisu do CROPUB 6324/18/U/C