

## **I. Strona tytułowa**

## II. Spis treści

I.	Strona tytułowa .....	1
II.	Spis treści .....	2
III.	Wstęp.....	3
1.	Typy robót .....	3
2.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
3.	Adres Inwestycji .....	3
4.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
5.	Określenia podstawowe .....	3
6.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
7.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	5
8.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	5
9.	Ochrona i utrzymanie robót .....	5
10.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	5
IV.	Materiały .....	5
V.	Sprzęt.....	6
VI.	Transport.....	6
VII.	Wykonanie robót .....	6
1.	Wymagania ogólne:.....	6
1.1.	Połączenia elektryczne przewodów: .....	7
1.2.	Połączenia elektryczne kabli: .....	7
1.3.	Śruby i wkręty w połączeniach: .....	7
1.4.	Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.: .....	7
1.5.	Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu: .....	7
1.6.	Próby pomontażowe: .....	8
2.	Wymagania szczegółowe .....	8
2.1.	Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu .....	8
2.2.	Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego .....	8
2.3.	Oświetlenie drogowe .....	9
2.4.	Szczegółowe wymagania projektowanej oprawy oświetleniowej .....	9
2.5.	Natężenia oświetlenia .....	11
2.6.	Słupy oświetleniowe .....	11
2.7.	Projektowane rury osłonowe .....	11
2.8.	Redukcja mocy i strumienia świetlnego projektowanych opraw drogowych .....	12
2.9.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
2.10.	Wytyczne BHP .....	12
2.11.	Informacja o przewidywanych zagrożeniach .....	13
VIII.	Kontrola jakości robót.....	13
IX.	Wycena robót.....	14
X.	Odbiór robót.....	14
XI.	Podstawa rozliczenia robót .....	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

#### 2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna branży elektrycznej, która ma na celu stworzenie podstaw do wykonania i kosztorysowania instalacji elektrycznych oraz uzyskania wymaganego pozwolenia w projektowanej budowie oświetlenia drogowego na ulicy Jesionowej, Jagodowej, Grzybowej, Jeżynowej oraz Strusia w miejscowości Dąbcze.

#### 3. Adres Inwestycji

Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach ewidencyjnych: 9/4, 29/2, 28/40, 30/8, 30/5, 30/2, 31/35, 31/36, 31/38, 31/39, 31/57, 31/58, 31/41, 31/43, 31/45, 31/47, 31/49, 31/51, 31/53, 41, Obręb: 0002 Dąbcze, Gmina Rydzyna, Powiat Leszczyński, Jednostka ewidencyjna: 301304\_5 Rydzyna.

#### 4. 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,
- montaż rur osłonowych karbowanych oraz gładkościennych sztywnych,
- uziemienie pionowe wybranych słupów oświetleniowych,
- uziemienie poziome w postaci bednarki ocynkowanej typu FeZn 20x3mm,

#### 5. 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.

## 6. 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.

## **7. 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.

## **8. 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.

## **9. 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.

## **10. 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  $-15^{\circ}\text{C}$ . 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 (kończówką 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 odstępki 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. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu**

W obszarze planowanej inwestycji w większości pasy drogowe wykonane są w nawierzchni nieutwardzonej, z wyjątkiem drogi powiatowej w postaci asfaltu. Wzdłuż projektowanej linii kablowej oświetlenia drogowego występują sieci gazowe, telekomunikacyjne, kanalizacyjne, sieci wodociągowe, sieci energetyczne.

### **2.2. Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego**

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego należy wykonać z istniejącej szafki kablowej oświetleniowej zlokalizowanej na działce ewidencyjnej nr 19/4 w obszarze ulicy powiatowej nr 4801P w Dąbczu. Szczegółowy opis dotyczący stanu istniejącego oraz projektowanego przedstawiono poniżej:

#### Stan istniejący wyposażenia szafki kablowej:

Szafka oświetlenia wyposażona jest w rozłącznik bezpiecznikowy główny RBK000-W 160A z wkładką bezpiecznikową gG/25A, zegar astronomiczny jednokanałowy, stycznik Z-SCH230 4Z , 3x rozłączniki bezpiecznikowe z wkładką bezpiecznikową gG/16A oraz 1x wyłącznik nadmiarowoprądowy typu S301B16A. Istniejące rozłączniki bezpiecznikowe opisane jako obwód F1, F2, F3 stanowią zabezpieczenia obwodów istniejącego oświetlenia nr I, II, III. Szczegółowe wyposażenie szafy kablowej należy potwierdzić na etapie wykonania instalacji oświetlenia drogowego.

#### Stan projektowany:

Na potrzeby zasilania projektowanych odcinków linii kablowej oświetlenia drogowego projektuje się nowe zabezpieczenia w postaci rozłączników bezpiecznikowych wyposażone w wkładki bezpiecznikowe typu gG/16A sterowane za pomocą nowego stycznika modułowego. Należy zastosować typ stycznika modułowego zgodnie z stanem istniejącym. Sterowanie załączeniem projektowanych obwodów odbywać się będzie poprzez istniejący zegar astronomiczny zlokalizowany w istniejącej szafce oświetleniowej z możliwością ręcznego załączenia/wyłączenia opraw oświetleniowych. Z uwagi na zwiększenie ilości zabezpieczenia obwodów oświetleniowych należy wymienić wkładkę bezpiecznikową gG/25A rozłącznika RBK00 na wkładkę gG/40A oraz projektuje się nową szafę kablową zewnętrzną. Istniejącą obudowę szafki należy przeznaczyć do likwidacji. Istniejące elementy zabezpieczenia oraz sterowania oświetlenia drogowego należy przenieść do projektowanej szafki kablowej. Szczegółowy widok projektowanej szafki kablowej oświetlenia drogowego przedstawiono na schemacie ideowym zasilania oświetlenia drogowego – rys. IE-101. Linie kablową nN typu YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> na potrzeby zasilania projektowanych opraw oświetleniowych wraz z bednarką ocynkowaną typu 20x3mm należy prowadzić zgodnie z wytyczeniem na planie sytuacyjnym – rys. IE-001.

### 2.3. Oświetlenie drogowe

Projektuje się oświetlenie drogowe w oparciu o oprawy LED montowane na słupach oświetleniowych aluminiowych anodowanych o wysokości 7m. Projektowane oprawy oświetleniowe oznaczone jako A1 oraz A2 należy montować na wysięgniku jednoramiennym o długości 1,0m oraz kącie gięcia wysięgnika 5°. W przypadku projektowanych opraw oświetleniowych oznaczone jako B1 należy montować bezpośrednio na wierzchołku projektowanego słupa oświetleniowego. Słupy montować na fundamencie zgodnie z zaleceniami producenta słupów. Dopuszcza się stosowanie innych słupów oraz opraw o parametrach technicznych równoważnych bądź lepszych. Należy zastosować typ słupa oświetleniowego oraz wysięgnika zgodnie z istniejącymi zlokalizowane przy ulicy Strusia w Dąbczu. Projektowane oprawy oświetleniowe oraz słupy oświetleniowe i wysięgniki malowane w kolorze CI-63 zgodnie z istniejącymi. Projektowane oprawy zostaną zamontowane na słupach oświetleniowych o nachyleniu pod kątem 0° w odniesieniu do drogi.

W słupach należy zamontować tabliczki bezpiecznikowe wyposażone w wkładki bezpiecznikowe gG 4A. Oprawy oświetleniowe z tabliczką oświetleniową należy połączyć za pomocą przewodów YKYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Dodatkowo wybrane słupy należy uziemić. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie może przekroczyć wartości 10Ω. Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia.

Instalację oświetlenia zewnętrznego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Sterowanie załączeniem odbywać się będzie poprzez istniejący zegar astronomiczny zlokalizowany w istniejącej szafce oświetleniowej z możliwością ręcznego załączenia/wyłączenia opraw oświetleniowych. Lokalizacja słupów oświetleniowych zgodnie z planem sytuacyjnym rys. IE-001.

Projektuje się słup oświetleniowy wraz z oprawą oświetleniową ze źródłem LED z rozsyłem drogowym o parametrach techniczny równoważnych bądź lepszych zgodnie z planem sytuacyjnym:

- Projektowany słup oświetleniowy aluminiowy anodowany o wysokości  $h=7m$  z pojedynczym wysięgnikiem o długości  $L=1,0m$  oraz kącie gięcia 5° wraz z oprawą oświetleniową ze źródłem LED (A1) z rozsyłem drogowym o mocy nie większej niż 30W oraz strumieniu świetlnym oprawy nie mniejszym niż 3995lm, barwa 4000K, min. IP66, min. IK09, oprawa, wysięgnik oraz słup w kolorze CI-63 zgodnie z istniejącym oświetleniem drogowym
- Projektowany słup oświetleniowy aluminiowy anodowany o wysokości  $h=7m$  z pojedynczym wysięgnikiem o długości  $L=1,0m$  oraz kącie gięcia 5° wraz z oprawą oświetleniową ze źródłem LED (A2) z rozsyłem drogowym o mocy nie większej niż 30W oraz strumieniu świetlnym oprawy nie mniejszym niż 3950lm, barwa 4000K, min. IP66, min. IK09, oprawa, wysięgnik oraz słup w kolorze CI-63 zgodnie z istniejącym oświetleniem drogowym
- Projektowany słup oświetleniowy aluminiowy anodowany o wysokości  $h=7m$  wraz z oprawą oświetleniową ze źródłem LED (B1) z rozsyłem drogowym o mocy nie większej niż 30W oraz strumieniu świetlnym oprawy nie mniejszym niż 3995m, barwa 4000K, min. IP66, min. IK09, oprawa montowana bezpośrednio na słupie oświetleniowym, oprawa, wysięgnik oraz słup w kolorze CI-63 zgodnie z istniejącym oświetleniem drogowym

### 2.4. Szczegółowe wymagania projektowanej oprawy oświetleniowej

Oprawa oświetleniowa ze źródłem LED oznaczona jako A1 oraz B1:

- całkowita moc oprawy nie większa niż 48W,
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 5221lm,

- strumień świetlny źródła oprawy nie mniejszy niż 7080lm,
- temperatura barwowa źródła światła LED – 4000K,
- wskaźnik oddawania barw CRI  $\geq 70$ ,
- krzywa LDT z optyką dedykowaną do oświetlenia dróg,
- materiał obudowy oraz mocowania – aluminium malowany proszkowo,
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm,
- 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 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09,
- stopień ochrony oprawy – IP66,
- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa – 10kV,
- zakres temperatury pracy oprawy do -40°C do +35°C,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem,
- 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,
- II klasa ochronności elektrycznej,
- gwarancja producenta co najmniej 5 lat,
- certyfikat ENEC, CE, deklaracja zgodności,

Oprawa oświetleniowa ze źródłem LED oznaczona jako A2:

- całkowita moc oprawy nie większa niż 30W,
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 3950lm,
- strumień świetlny źródła oprawy nie mniejszy niż 4870 lm,
- temperatura barwowa źródła światła LED – 4000K,
- wskaźnik oddawania barw CRI  $\geq 70$ ,
- krzywa LDT z optyką dedykowaną do oświetlenia dróg,
- materiał obudowy oraz mocowania – aluminium malowany proszkowo,
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm,
- 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 0-10° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09,
- stopień ochrony oprawy – IP66,

- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa – 10kV,
- zakres temperatury pracy oprawy do -40°C do +35°C,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem,
- 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,
- II klasa ochronności elektrycznej,
- gwarancja producenta co najmniej 5 lat,
- certyfikat ENEC, CE, deklaracja zgodności,

### 2.5. Natężenia oświetlenia

Dobór natężenia oświetlenia dla istniejącej drogi gruntowej wykonano zgodnie z normą PN-EN 13201-2:2016 Część 2: Wymagania eksploatacyjne. Dla rozbudowanej drogi, gdzie projektowane jest oświetlenie przyjęto następujące parametry:

Klasa oświetleniowa **P3** o następujących parametrach:

- Średnie natężenie oświetlenia  $E_m \geq 7,5 \text{ lx}$
- Minimalne natężenie oświetlenia  $E_m \geq 1,5 \text{ lx}$

Projektowana jest redukcja mocy opraw oświetleniowych na poziomie 35%. Przy obniżeniu wartości mocy oprawy oświetleniowej oraz strumienia świetlnego przyjęto następujące parametry:

Klasa oświetleniowa **P4** o następujących parametrach:

- Średnie natężenie oświetlenia  $E_m \geq 5,0 \text{ lx}$
- Minimalne natężenie oświetlenia  $E_m \geq 1,0 \text{ lx}$

### 2.6. Słupy oświetleniowe

Projektowane są słupy oświetleniowe anodowane aluminiowe o wysokości  $h=7\text{m}$  malowane w kolorze CI-63. Słupy montować na fundamencie zgodnie z zaleceniami producenta słupów np. B-70 prod. ROSA lub równoważne. Dopuszcza się stosowanie innych słupów oraz opraw o parametrach technicznych równoważnych bądź lepszych. Wszystkie połączenia skręcane zabezpieczyć wazeliną techniczną bezkwasową, pozostałe połączenia śrubowe zabezpieczyć smarem. Połączenia śrubowe z fundamentem wyposażać w kapturki. Kolor słupów zgodnie z istniejącym oświetleniem drogowym zlokalizowane przy ul. Strusia w Dąbczu.

### 2.7. Projektowane rury osłonowe

W celu zapewnienia ochrony dla projektowanych linii kablowych niskiego napięcia 0,4kV należy zastosować rury osłonowe o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 75\text{mm}$  oraz osprzęt w kolorze niebieskim. Projektowana rura ochronna powinna być wykonana z tworzywa sztucznego HDPE łączone za pomocą typowych złączek fabrycznych mułuszczelnych typu M. Należy zastosować rury osłonowe o następujących odpornościach na uderzania i ściskanie:

- Rura osłonowa o odporności na ściskanie L250 np. prod. AROT typu DVR lub równoważne – rura osłonowa układana wraz z linią kablową niskiego napięcia na całej długości zgodnie z planem zagospodarowania terenu.
- Rura osłonowa o odporności na ściskanie N750 np. prod. AROT typu SRS lub równoważne – rura osłonowa układana wraz z linią kablową niskiego napięcia układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania np. drogą.

## **2.8. Redukcja mocy i strumienia świetlnego projektowanych opraw drogowych**

Projektuje się oprawy oświetlenia drogowego wyposażone w funkcję autonomicznej redukcji wartości nominalnego mocy oraz strumienia opraw. Redukcja mocy odbywać będzie poprzez zaprogramowanie oprawy powodując redukcję strumienia nie większą niż 45% w stosunku do wartości nominalnej. Przyjmuje się następujące godziny redukcji mocy oświetlania zewnętrznego: Godzina 23:00 do 5:00. Szczegółowy harmonogram redukcji mocy i strumienia opraw oświetleniowych ustalić z Inwestorem.

## **2.9. 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 ocynkowaną FeZn 20x3mm i połączyć ze słupami oświetleniowymi. Zgodnie z planem zagospodarowania terenu oznaczone słupy oświetleniowe należy dodatkowo uziemić poprzez wykonanie uziomu taśmowo prętowego w którego skład wchodzi bednarka ocynkowana FeZn 20x3mm oraz pręt stalowy ocynkowany  $\varnothing 16$  mm o długości 6m. Wypadkowa rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek  $R_u < 10\Omega$ . W razie potrzeby wzmocnić.

## **2.10. 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 przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.

### **2.11. Informacja o przewidywanych zagrożeniach**

Inwestycja związana z budową elektroenergetycznej linii kablowych nN 0,4kV nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko. W związku z tym zagrożenia dla środowiska i higieny zdrowia użytkowników i ich otoczenia nie występują. Projektowane rozwiązania techniczne nie będą szkodliwie oddziaływać na instalacje podziemne, ponadto nie będą źródłem jonizującego promieniowania pola elektromagnetycznego, szkodliwego dla zdrowia ludzi przebywających w ich sąsiedztwie.

## **VIII. Kontrola jakości robót**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **1. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### **2. Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **3. Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem,

## **IX. Wycena robót**

- 1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7**
- 2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**
  - Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
    - dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
    - dla kabli i przewodów: m,
    - dla opraw i słupów oświetleniowych: szt., kpl.,
- 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**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **X. Odbiór robót**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno - Ruchowa urządzeń.

## **XI. Podstawa rozliczenia robót**

- 1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”**
- 2. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- 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