

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### a) Nazwa zamówienia

Budowa oświetleniowej linii kablowej niskiego napięcia wraz z oświetleniem projektowanego parkingu na placu Miejskiego Zakładu Komunikacji w m-ci Starachowice, dz. ewid. nr 6/19, 27-200 Starachowice.

### b) Zakres robót:

- zabudowa złącza oświetleniowego i wykonanie jego zasilania,
- zabudowa 4 słupów o wysokości 8m,
- zabudowa 8 opraw oświetleniowych LED o mocy znamionowej 20W.
- ułożenie kabli i przewodów zasilających oprawy oświetleniowe,
- ułożenie taśmy stalowej ocynkowanej Zn/Fe 25x4 (bednarka) w wykopie razem z kablami zasilającymi,

### c) Prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczne tras oświetleniowych linii kablowych nN oraz lokalizacja słupów oświetleniowych,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,

### d) Informacja o terenie:

- energia elektryczna na potrzeby wykonawcy będzie pobierana na zasadzie rozliczenia ryczałtowego.
- zakaz wstępu na plac budowy i jego zaplecze dla osób trzecich,
- zorganizowanie i kierowanie robotami w sposób zgodny z projektem oraz obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- za bezpieczeństwo osób trzecich na terenie budowy odpowiada wykonawca,
- zaplecze socjalne z szatniami dla pracowników może znajdować się w obrębie przekazanego przez Inwestora terenu budowy. Wykonawca może ustawić własne zaplecze kontenerowe na terenie przyjętego terenu budowy za zgodą Inwestora.

### e) Nazwa i kody robót:

- **453 10000 – 3**
- **453 15700 – 5**
- **453 16100 – 6**
- **453 15600 – 4**

### 1.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

- wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”.

## **1.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn zastosowanego na budowie**

- sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych i kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących ich osób ,
- wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

## **1.3. Wymagania dotyczące środków transportu**

- Wszelkie środki transportu stosowane przez wykonawcę robót muszą być sprawne technicznie i bezpieczne dla osób obsługujących je oraz osób trzecich Wykonawca musi posiadać, stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

## **1.4. Wymagania dotyczące wykonania robót**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 3 ÷ 9

## **1.5. Opis działań związanych z kontrolą i badaniami**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 10

## **1.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

zgodnie z obowiązującymi przepisami

## **1.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 9 i 10.

## **1.8. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących:**

- Zgodnie z przyjętymi zasadami w umowie o roboty budowlane pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą robót,

## **1.9. Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne**

- Zlecenie inwestora,
- Wizja lokalna w terenie,
- Projekt zagospodarowania terenu oraz projekt instalacji elektrycznych budynków planowanych do wzniesienia na terenie objętym projektem zagospodarowania terenu,
- Norma PN-EN 12464-2:2008, Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz,
- Norma PN-EN 60445 Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów,
- Norma PN-EN 60446 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi,
- Norma PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy,

- Norma N SEP-E 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Norma N-SEP-E-002. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- Norma N SEP-E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma PN-EN 60865-1:2002 Obliczanie skutków prądów zwarciovych. Część 1. Definicje i metody obliczeń,
- Katalogi producentów kabli oraz producentów osprzętu kablowego,
- Katalogi producentów słupów i masztów stalowych,
- Katalogi producentów oprav oświetleniowych.

## **2. WYMAGANIA OGÓLNE**

- dla wykonania linii kablowych oraz instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- instalacje elektryczne wykonać w sposób zapewniający ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów jednofazowych
- należy zapewnić bez kolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,

### **2.1. Urządzenia zasilające obiekty użyteczności publicznej w energię elektryczną**

#### **2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące zasilania**

- Projektowane złącze oświetleniowe ZO należy zasilić z istniejącego złącza kablowo -sterowniczego przy stacji CNG,
- projektowane oświetleniowe linie kablowe niskiego napięcia należy zasilić z projektowanego złącza ZO,

Układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej powinien zapewniać:

- odpowiednie parametry dostarczanej energii,
- przyjęte wymagania użytkowe,
- dogodny montaż,
- dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych.

#### **2.1.2. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń zasilających**

Urządzenia zasilające obiekty użyteczności publicznej należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo pożarowe,

- bezpieczeństwo użytkownika,
- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne, oraz ochronę środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii,

Urządzenia zasilające obiekty użyteczności publicznej powinny zapewnić dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska.

Urządzenia zasilające obiekty powinny zapewniać dostawę energii do odbiorców w taki sposób, aby zasilanie w energię elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie.

Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.

## **2.2. Wymagania dotyczące lokalizacji urządzeń zasilających**

### **2.2.1. Obiekty zasilane napięciem do 1 kV**

Złącze oświetleniowe ZO należy zabudować na zewnątrz w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi. Złącze musi posiadać zabezpieczenie przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi, a także ingerencją osób trzecich.

### **2.2.2. Wymagania dotyczące konstrukcji urządzeń zasilających**

- urządzenia zasilające muszą być tak skonstruowane i zbudowane aby gwarantowały bezpieczeństwo pożarowe, użytkownika oraz niezawodność działania,
- osłony urządzeń zasilających usytuowanych na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP 43,
- osłony aparatów rozdzielczych oraz osłony urządzeń wykonane z metali powinny być w sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją,

## **3. INSTALACJE OCHRONNE**

Ochronę przeciwporażeniową w obiekcie należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie.

- Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie izolacji roboczej oraz zabudowie urządzeń poza zasięgiem.
- Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) należy realizować przez stosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwałe

w określonych warunkach otoczenia w układzie sieci TN– S oraz stosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

#### **4. INSTALACJE OCHRONY PRZED PRĄDAMI PRZECIĄŻENIOWYMI I ZWARCIOWYMI.**

##### **4.1. Wymagania ogólne:**

- do zabezpieczenia przewodów przed przeciążeniami i zwarciami należy wykorzystywać aparaty samoczynnie wyłączające zasilanie,
- jako urządzenie zabezpieczające należy stosować wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciove lub bezpieczniki topikowe,
- jako urządzenie zabezpieczające przed skutkiem przeciążeń i przed skutkami zwarć należy stosować
  - wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciove,
  - wyłączniki współpracujące z bezpiecznikami topikowymi,
  - wkładki topikowe typu „g”.

#### **5. MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- uzależnienie od konstrukcji budowlanych,
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji,

Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:

- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
- skompletować przewody, osprzęt i sprzęt.

##### **5.2. Montaż elementów instalacji elektrycznych**

###### **5.2.1. Montaż aparatury**

- aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki i tablice,

**W tym celu należy:**

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),

- zamontować listwy zaciskowe,
- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów,
- wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać (opisać oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,
- wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,
- przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązkach lub luźno między zaciskami aparatów,
- przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm<sup>2</sup> należy stosować końcówki kablowe,
- przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm<sup>2</sup>) zastosować końcówki kablowe.

### **5.3. Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonywanie połączeń elektrycznych przewodów, oraz przyłączenie do aparatów i urządzeń**

- powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym,
- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne,
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
  - oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką.

- żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
  - z końcówką,
  - z tulejką (kończówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie,
- w gniazdach bezpiecznikowych przewodów doprowadzających należy połączyć z szyną gniazda (śrubę stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem,
- w oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny z gwintem (oprawką),
- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość  $2 \div 6$  zwojów,
- śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.

## **6. OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI ATMOSFERYCZNYMI I ŁĄCZENIOWYMI.**

- w złączu oświetleniowym ZO należy zainstalować ochronniki przepięć B+C,
- ograniczniki powinny być włączone między każdy przewód fazowy i uziom, oraz między przewód neutralny N i uziom.

## **7. WYKONYWANIE UZIOMÓW**

- do uziomu należy wykorzystywać przed wszystkim uziomy naturalne,
- uziomy sztuczne należy wykonać jako uziom poziomy,
- rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu,

## **8. LINIE KABLOWE NISKIEGO NAPIĘCIA**

### **8.1. Budowa linii kablowych**

Głębokość ułożenia kabla oświetleniowego w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić 50 cm.

Głębokość ułożenia kabla niskiego napięcia w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić 70 cm.

Przy skrzyżowaniach z drogami, chodnikami itp. kabel należy umieścić w rurze ochronnej twardej fi 110.

Kable w wykopie winny być ułożone linia falistą z zapasem ( 1 – 3 % długo wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Zaleca się krzyżować kable z innymi kablami i urządzeniami podziemnymi, drogami pod kątem zbliżonym do  $90^{\circ}$ .

Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne i wyniki pomiarów załączyć do protokołu odbioru.

Linie kablowe nN układać zgodnie z zasadami układania kabli ziemnych, opisanymi w normie N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi istniejącymi i projektowanymi wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN. Przed zasypaniem linie należy zgłosić inspektorowi nadzoru celem odbioru wstępnego.

Kable w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy wejściach do rur i budynku, skrzyżowaniach.

W odstępach nie większych jak 10.0 m należy na kablach zamontować opaski z metryką zawierającą:

- Typ kabla,
- Relację i długość kabla,
- Rok ułożenia kabla,
- Skrót lub znak firmowy użytkownika kabla i ewentualnie dane kontaktowe.

## **8.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykopów, wytyczyć trasę przebiegu linii kablowych przez geodetę. Roboty wykonywać ręcznie w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego, ze szczególną ostrożnością (brak danych głębokości zakopania poszczególnego uzbrojenia). Wybraną ziemię z wykopu układać na jednej ze stron wykopu na odległości 0,5 m od pobocza wykopu. Ściany wykopu wykonać pionowo w gruncie sypkim ze skarpami o pochyleniu odpowiednim do kategorii gruntu. Wykonać przejście dla pieszych i przejazdu dla pojazdów mechanicznych. Wykopy na trasie oznakować i zabezpieczyć przed możliwością wypadku.

Dno wykopu winno być dokładnie oczyszczone z kamieni itp. Linie kablowe w ziemi układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm, a nad ułożoną linią kablową nasypkę z piasku grubości 10 cm. Po zasypaniu wykopu gruntem pozbawionym kamieni, korzeni itp., do wysokości 15 cm należy go ubić. Następnie ubijać grunt warstwami.

Roboty ziemne przed końcowym odbiorem winny być odebrane i zakończone protokołem.

## **8.3. Montaż słupów i oprawa oświetleniowych LED**

Przy stawianiu słupów oświetleniowych należy zlokalizować ich lokalizację. Następnie wykonać wykop pod projektowany fundament.

Fundament winien wystawać ponad ziemię na wysokości 10 cm. Po ułożeniu fundamentu w wykopie, wykop należy zasypać warstwami ziemi ubijając ją.



Na gotowych fundamentach ustawić słupy, mocując je do fundamentów za pomocą dedykowanych śrub. We wnętrzu słupów oświetleniowych należy zamontować tabliczkę bezpiecznikową.

Na szczycie słupów należy zabudować dedykowane głowice adaptacyjne z wysięgnikami, do których zostaną przymocowane proj. oprawy oświetleniowe LED. Przewody od poszczególnych opraw wprowadzić do wnętrza słupów. Przewody YDY 2x2,5mm<sup>2</sup> wewnątrz słupów, należy ułożyć w rurce karbowanej  $\phi 18$ .

Przewody należy podłączyć do złącz kablowych oraz podłączyć do opraw oświetleniowych LED.

Kable oświetlenia zewnętrznego należy wprowadzić do wnętrza słupów i zakończyć złączami kablowymi.

Słupy oświetleniowe pokazane w projekcie należy uziemić. Do uziemienia wykorzystać taśmę stalową ocynkowaną Fe/Zn 25x4, ułożoną w rowie kablowym.

## **9. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I KABLOWEJ**

### **9.1. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru**

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do:

- zgłoszenia Inwestorowi do odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu (np. sieci zewnętrznej itp.)
- zapewnienia wykonania wymaganych przepisami o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeniami przed zgłoszeniem obiektu do odbioru,
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji i sieci elektrycznej, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenie do odbioru końcowego instalacji elektrycznej oraz linii kablowych n/n. Zgłoszenie to powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy,
- uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz obowiązującymi przepisami.

## **10. ODBIÓR KOŃCOWY**

### **10.1. Wymagania szczegółowe**

- a) Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego,
- b) Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.

**Odbiór końcowy obejmuje:**

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej i kablowej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektu instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- badania i próby montażowe,
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.