

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU**

## **O B I E K T:**

„Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV - oświetlenia ulicznego kablowego w miejscowości Krościenko Wyżne ul. Marynkowska, Północna; Mostowa; Krótka na działkach nr ew. 1059/2; 2157; 1131/2; 1131/1; 1052; 1055; 1051/3; 1017/1; 2191; 1359/4; 1466; 1601; 1625/1; 1706; 1780; 1838/2; 1838/1; 1820/5; 1820/4; 1820/3; 1842; 1844; 5380; 2374/2; 2429; 2039/1; 1948/2; 2442; 2114/4; 2104/1; 2115/5; 2115/9; 2115/6; 2131/2; 2361; 2359; Gmina Krościenko Wyżne”

## **B R A N Ż A: E l e k t r y c z n a**

CPV 31527200-8 Oświetlenie zewnętrzne

CPV 45 316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

**A D R E S:** Krościenko Wyżne ul. Marynkowska, Północna; Mostowa; Krótka na działkach nr ew. 1059/2; 2157; 1131/2; 1131/1; 1052; 1055; 1051/3; 1017/1; 2191; 1359/4; 1466; 1601; 1625/1; 1706; 1780; 1838/2; 1838/1; 1820/5; 1820/4; 1820/3; 1842; 1844; 5380; 2374/2; 2429; 2039/1; 1948/2; 2442; 2114/4; 2104/1; 2115/5; 2115/9; 2115/6; 2131/2; 2361; 2359; Gmina Krościenko Wyżne”

**I N W E S T O R:** Gmina Krościenko Wyżne  
ul. Południowa 9  
38-422 Krościenko Wyżne

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlano montażowych objętych projektem budowlanym pn.:**

**„Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV - oświetlenia ulicznego kablowego w miejscowości Krościenko Wyżne ul. Marynkowska, Północna; Mostowa; Krótka na działkach nr ew. 1059/2; 2157; 1131/2; 1131/1; 1052; 1055; 1051/3; 1017/1; 2191; 1359/4; 1466; 1601; 1625/1; 1706; 1780; 1838/2; 1838/1; 1820/5; 1820/4; 1820/3; 1842; 1844; 5380; 2374/2; 2429; 2039/1; 1948/2; 2442; 2114/4; 2104/1; 2115/5; 2115/9; 2115/6; 2131/2; 2361; 2359; Gmina Krościenko Wyżne”**

## **I. Cel i przedmiot opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, warunków materiałowych, jakościowych i sprzętowych zgodnie z wymogami Ustawy o Zamówieniach Publicznych.

## **II. Podstawa opracowania**

1. Projekt zagospodarowania terenu **„Budowa sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia do 1kV - oświetlenia ulicznego kablowego w miejscowości Krościenko Wyżne ul. Marynkowska, Północna; Mostowa; Krótka na działkach nr ew. 1059/2; 2157; 1131/2; 1131/1; 1052; 1055; 1051/3; 1017/1; 2191; 1359/4; 1466; 1601; 1625/1; 1706; 1780; 1838/2; 1838/1; 1820/5; 1820/4; 1820/3; 1842; 1844; 5380; 2374/2; 2429; 2039/1; 1948/2; 2442; 2114/4; 2104/1; 2115/5; 2115/9; 2115/6; 2131/2; 2361; 2359; Gmina Krościenko Wyżne”**

2. Obowiązujące przepisy i normy.

## **III. Zakres rzeczowy robót**

Zakres rzeczowy robót:

Budowa latarni oświetleniowych aluminiowych anodowanych oksydowanych w kolorze szampańskim C-32 o parametrach i wyglądzie nie gorszym niż latarnie jak w zestawieniu materiałowym i podane niżej.

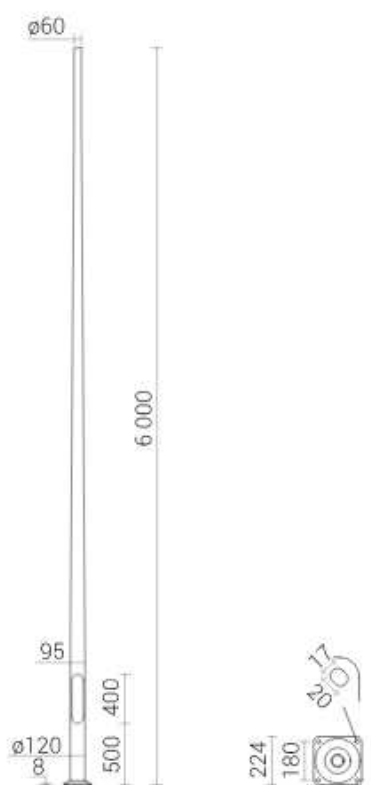
Latarnie zasilic kablem YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 5206m.

### **Słup Sal 60**

Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 6m. Kształt słupa przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Wysokość zawieszenia oprawy 6 m. Słup anodowany na kolor szampański C-32 potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum  $\varnothing 120$ , podstawa słupa o wymiarach 224x 224, rozstaw śrub 180 x 180, co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklaracje właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 10 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań

montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

W celu dodatkowej ochrony antykorozyjnej w dolnej części słupa, wymaga się pokrycia podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 350 mm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa.

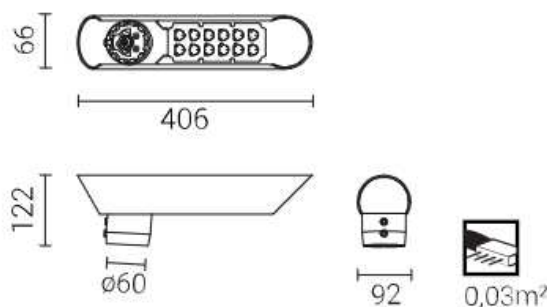


### **Oprawy ISKRA LED 24 W optyka SP**

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy max 31 W
- strumień świetlny oprawy min. 3200 lm, efektywność świetlna 103 lm/W,
- temperatura barwy światła 3500K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +55°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,

- oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

#### Przykładowy wizerunek oprawy

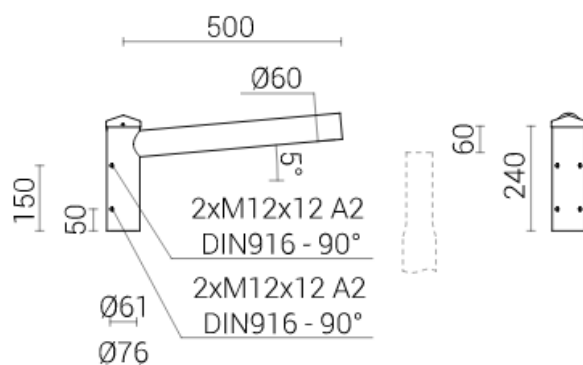


#### SAL 60 z wysięgnikiem WR 2/1/0,95/5

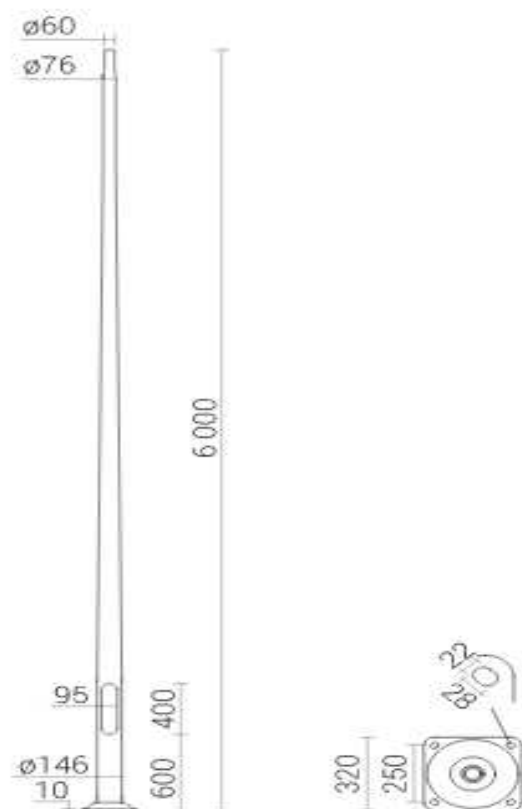
Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 6m z wysięgnikiem pojedynczym o długości 0,5 m, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni. Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Wysokość zawieszenia oprawy 6 m. Słup i wysięgnik anodowany na kolor C-45 ( inox ) potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum  $\phi 146$ , podstawa słupa o wymiarach 320mm x 320mm, rozstaw śrub 250mm x 250mm ,co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklaracje właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

W celu dodatkowej ochrony antykorozyjnej w dolnej części słupa, wymaga się pokrycia podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 350 mm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa.

#### Przykładowy wizerunek wysięgnika



**Przykładowy wizerunek słupa**



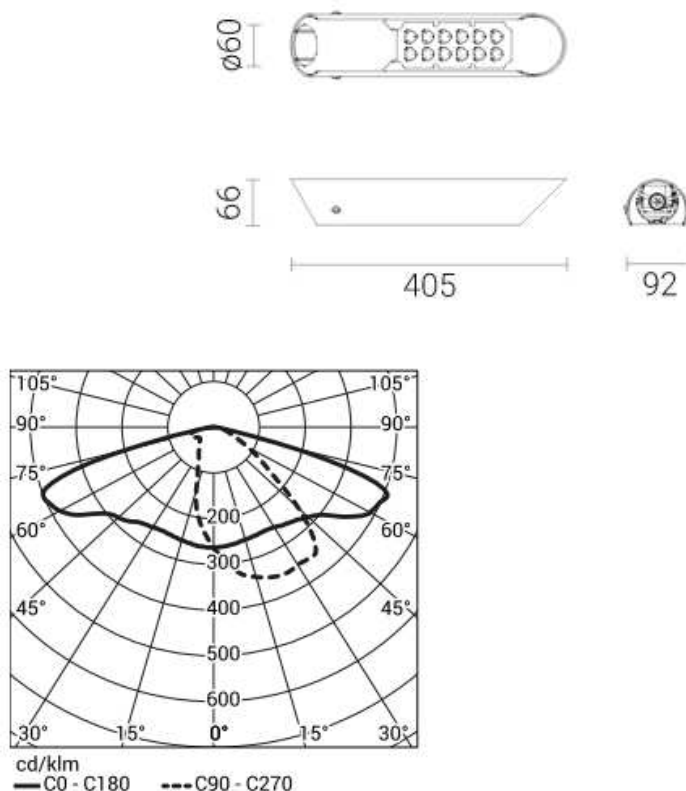
## **ISKRA LED Prog 36 W 3500K optyka DW**

### **Oprawy ISKRA LED 36 W**

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy max 40 W
- strumień świetlny oprawy min. 4700 lm, efektywność świetlna 119 lm/W,
- temperatura barwy światła 3500K,

- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +55°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciove, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

#### Przykładowy wizerunek oprawy



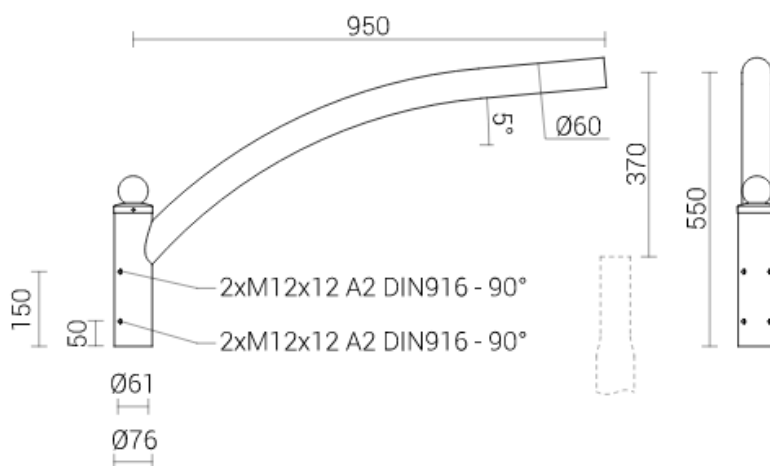
#### **SAL 80 K z wysięgnikiem WR 2/1/0,95/5**

Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 8m z wysięgnikiem pojedynczym o długości 0,95 m, kąt nachylenia wysięgnika 5 stopni. Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Wysokość zawieszenia oprawy 8,5 m. Słup i wysięgnik anodowany na kolor C-32 (Szampański) potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum  $\phi 178$ , podstawa słupa o wymiarach

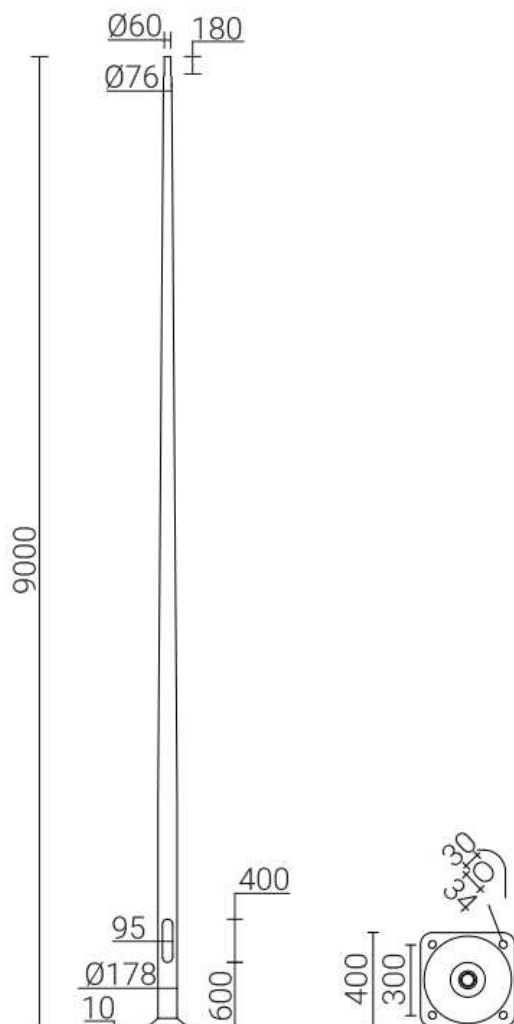
400mm x 400mm, rozstaw śrub 300mm x 300mm ,co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklaracje właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat. Żywotność słupów pod względem korozyjnym przy spełnieniu wymagań montażowych zamieszczonych w instrukcji montażu, jest nie krótsza niż 35 lat potwierdzona przez producenta aprobatą techniczną.

W celu dodatkowej ochrony antykorozyjnej w dolnej części słupa, wymaga się pokrycia podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 350 mm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa.

### Przykładowy wizerunek wysięgnika



## Przykładowy wizerunek słupa SAL-80

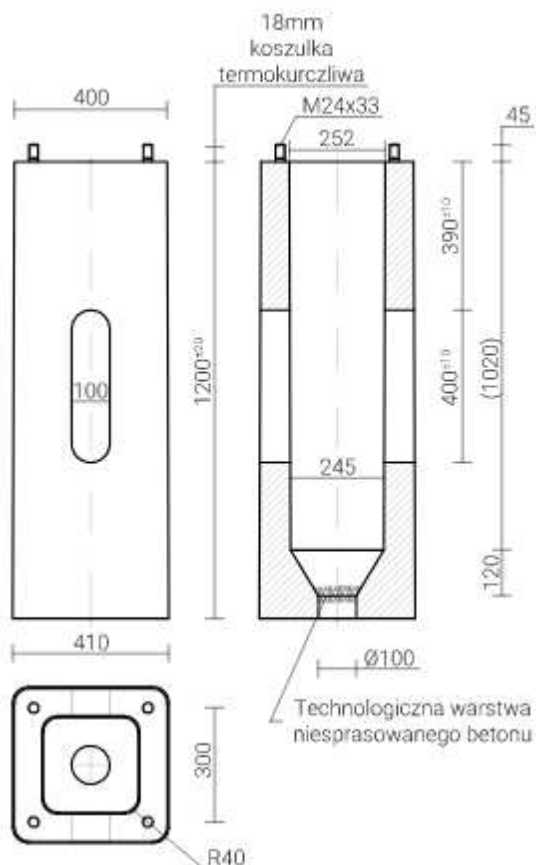


### Fundamenty

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

## Przykładowy wizerunek fundamentu



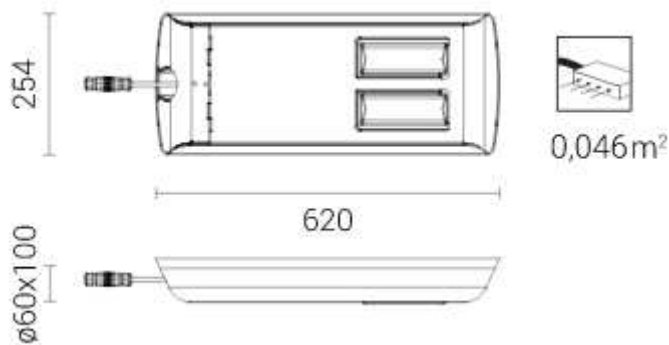
## Cuddle II led 72W 4000K optyka T3 DW

### Oprawy LED

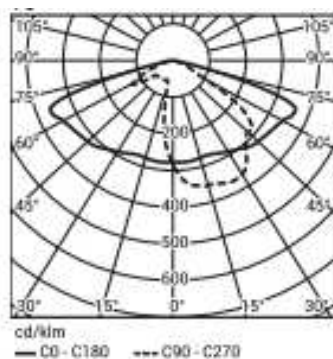
- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy max 79W,
- strumień świetlny oprawy min. 9900 lm, efektywność świetlna 126 lm/W,
- temperatura barwy światła 4000 K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciove, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- oprawa wyposażona w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe poza zasilaczem min. 10kV,

- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat

#### Przykładowy wizerunek oprawy



#### Krzywe rozsyłu projektowanej oprawy



### IV. Warunki wykonania robót

#### 1. Przekazania placu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren pod wykonanie oświetlenia zgodnie z umową zawartą między nimi.

#### 2. Informacja o warunkach terenowych

Teren budowy stanowią w przeważającej części istniejące i utwardzone pobocza wzdłuż ulicy Marynkowskiej, Północnej, Krótkiej i Mostowej w miejscowości Krościenko Wyżne. Teren, na którym projektowane jest oświetlenie uliczne uzbrojony jest w kanalizację sanitarną, wodociągową, linię kablową telekomunikacyjną i napowietrzną elektroenergetyczną nN.

W związku z powyższym przy prowadzeniu robót ziemnych (stawianie słupów oświetleniowych kopanie rowów kablowych) wymaga to szczególnej uwagi i staranności.

### **3. Przeszkody terenowe**

Utrudnienie przy wykonywaniu krzyżówek linii kablowej oświetleniowej z uzbrojeniem podziemnym terenu, drogami gminnymi i wjazdami do domów prywatnych.

### **4. Plac budowy**

Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane. Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót.

### **5. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- koparka kołowa,
- pompa hydrauliczna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- zagęszczarka wibracyjna,
- agregat prądotwórczy.

### **6. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **7. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane pod latarnie zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. W miejscu skrzyżowania projektowanego kabla z instalowanym uzbrojeniem kabel należy ułożyć w rurze ochronnej.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według Bn-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

## **8. Montaż słupów**

Słupy oświetleniowe aluminiowe, należy ustawiać ręcznie na fundamencie typu B-50; B-60; B-70.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się między jezdnią a ogrodzeniem działek wzdłuż ulicy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## **9. Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać bezpośrednio na szczycie słupa przy pomocy podnośnika hydraulicznego. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> – oprawy projektowane w II klasie ochronności. Oprawy należy mocować na głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## **10. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez geodetę. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0° C.

Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznym, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable należy układać na głębokości min. 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne oraz kabel należy ułożyć w rurze ochronnej typu DVK fi 75 a w miejscach wykonywania odwiertów pod wjazdami zastąpić rurę osłonową DVK rura SRS. Projektowany kable osłonowy należy wprowadzać do fundamentów w rurach osłonowych typu DVK fi 50.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M/m

## **11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.**

Wszystkie metalowe elementy obudowy opraw, słupów, należy połączyć z uziemieniem (bednarka 25x4mm). Wzdłuż wykopu układać bednarkę 25x4 mm i wyprowadzić do słupów oświetleniowych. W razie nieosiągnięcia wymaganej wartości uziemienia należy dodatkowo dołożyć pręty stalowe ocynkowane lub pomiedziowane (ochrona przed warunkami agresywnymi), wszelkie łączenia wykonać metodą spawaną i w słupach skręcaną za pomocą śruby Fi 10 zabezpieczając miejsca połączenia przed warunkami środowiskowymi. W układzie sieci TN-C ochrona przeciwporażeniowa zapewniona jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania.

## **V. Kontrola jakości robót**

### **1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu z wykopu.

### **2. Fundamenty i ustoje**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia oraz zabezpieczenie części betonowych przed działaniem czynników środowiskowych degradujących na beton.

### **3. Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem: dokładności ustawienia pionowego słupów, prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni, jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy, jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw, stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **4. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **5. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 50 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzić podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła,

śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

## **7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **VI. Obmiar robót.**

### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest komplet.

## **VII. Odbiór robót**

### **1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonanie fundamentów i ustrojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować geodezyjną dokumentację powykonawczą protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

## **VIII. Podstawa płatności**

### **Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,

- wykonanie fundamentów lub ustrojów
- zasypanie fundamentów, ustrojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **IX. Przepisy związane**

### **1. Normy**

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych  
 PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli

PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV 9 PN-91/M.-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

### **2. Inne dokumenty.**

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych /Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972r/.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V.

Instalacje elektryczne 1973r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. /Dz. U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r/.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982r