

1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora Gmina Ustrzyki Dolne
- techniczne warunki przyłączenia
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych
- uzgodnienia z zarządcą drogi

2. Opis stanu istniejącego

Istniejąca droga powiatowa w miejscowości Łodyna objęta zakresem opracowania nie posiada oświetlenia ulicznego, brak jest również chodnika. Szczególnie w sezonie turystycznym nasila się ruch zarówno pieszych jak i zmotoryzowanych. Brak oświetlenia drogi stanowiącej jedyną możliwość przemieszczania się zarówno osób poruszających się pojazdami jak i pieszych stanowi duże zagrożenie w ruchu drogowym. Niniejszy zakres obejmuje :

- wykonanie przyłącza elektroenergetycznego ze stacji Łodyna 4 do szafki oświetlenia ulicznego SO nr 1/4/WO
- podwieszenie obwodu oświetleniowego wzdłuż drogi powiatowej w istniejącej linii napowietrznej n.N. na odcinku od słupa nr 1/4 do 4/4 oraz od słupa nr 1/4 do słupa nr 28/4
- budowa wydzielonego oświetlenia drogowego od słupa nr 1/4/WO – 10/4/WO

3. Przyjęte rozwiązania techniczne.

Oświetlenie napowietrzne wykonane przewodem AsXSn 2x35 z wykorzystaniem słupów wirowanych o średnicy wierzchołka 218 mm natomiast odcinek przyłącza wykonany kablem YAKY 4x35. Odległość słupów z oprawami oświetleniowymi średnio 40m. Minimalna odległość słupa od przeciwskarpy rowów odwadniających 1m. Oprawy oświetleniowe montować na trzpieniu słupa i zasilić poprzez wkładki bezpiecznikowe 6A. Wysięgniki opraw połączyć z przewodem PEN. Oprawy oświetlenia ulicznego Racer Mini 826 z źródłami LED 757 o mocy 100W montować na wysięgnikach długości 2m. Zasilanie projektowanych odcinków oświetlenia wykonać z rozdzielni stacyjnej Stacji Łodyna 4 poprzez szafkę oświetleniową SO 1/4 wykonaną zgodnie z załączonym schematem stanowiącą własność odbiorcy.

Na kablach w odległości co 10m umieścić trwałe tabliczki opisowe, w miejscach zmiany kierunku kabla umieścić słupki oznaczeniowe. Na projektowanych słupach umieścić tabliczki informacyjne zawierające numer słupa oraz oznaczenie „W-O”. Tabliczki informacyjne wykonać z blachy aluminiowej z grawerowanymi opisami.

Obliczenia techniczne.

Przyjęte założenia cz. I od słupa nr 4/4 w kierunku słupa nr 10/4/WO

strefa SII W II obliczenia wykonano dla słupów krańcowych, przelotowych i narożnych przy następujących założeniach:

przewód AsXSn 2x35 naprężenie 40 MPa, długość przęsła 40m, maksymalny załom 166° , słupy typu E o długości 12m

dla słupa narożnego

$P=155 \text{ daN}$ – przyjęto słup E-12/6

dla słupa krańcowego

$P_x=280 \text{ daN}$

$P_y=86 \text{ daN}$

$P=293 \text{ daN}$ – przyjęto słup E-12/6

dla słupa przelotowego

$P=120 \text{ daN}$ – przyjęto słup E-12/4,3

cz II od słupa nr 1/4 do słupa nr 4/4 lg wykonana 4xAl w układzie naprzemianległym, przyjęty do obliczeń naciąg przewodu 4xAl 50 przy długości przęsła do 45m – 891 daN

słup nr 1/4 - istniejący z żerdzi E 10,5/10 w dobrym stanie technicznym krańcowo -krańcowy dla linii napowietrznej w układzie naprzemianległym wykonanej przewodem 4 x Al.-50, projektowane:

- krańcowe podwieszenie przewodu AsXSn 2x35 $\alpha=180^\circ$
- zawieszenie nad przewodami oprawy oświetlenia drogowego
- ułożenie na słupie kabla YAKY 4x35 zasilającego linię oświetlenia drogowego
- wykonanie uziemienia dla projektowanego ogranicznika przepięć

Istniejące obciążenie słupa:

$P_{x1}=891 - 348 \cos 25^\circ + 20 = 595 \text{ daN}$

$P_{y1}=81 \text{ daN}$

po zawieszeniu lampy oraz podwieszeniu przelotowo przewodu AsXSn 2x35 obciążenie ulegnie zwiększeniu:

$P_{x2}=280 \text{ daN}$

$P_{y2}=25 \text{ daN}$

całkowite obciążenie słupa po przebudowie wyniesie:

$P=881 \text{ daN}$ – wniosek: istniejący słup spełnia kryteria wytrzymałościowe

słup nr 2/4, 3/4 – istniejący, przelotowy dla linii napowietrznej wykonanej przewodem Al50 w układzie naprzemianległym, z żerdzi ŻN-10 w dobrym stanie technicznym, projektowane:

- przelotowe podwieszenie przewodu AsXSn 2x35 $\alpha=180^\circ$
- zawieszenie nad przewodami oprawy oświetlenia drogowego

po zawieszeniu lampy oraz podwieszeniu przewodów obciążenie słupa wyniesie:

$F_x=150,3 \text{ daN}$ co stanowi 66% dopuszczalnego obciążenia w osi X

$F_y=68,9 \text{ daN}$ co stanowi 62% dopuszczalnego obciążenia w osi Y

wniosek: istniejący słup spełnia kryteria wytrzymałościowe

słup nr 4/4 – istniejący narożny z żerdzi ŻN-10 z podporą w dobrym stanie technicznym, zawieszone przewody 4xAl 50 w układzie naprzemianległym, projektowane:

- przelotowe zawieszenie przewodu AsXSn 2x35
- zawieszenie nad przewodami oprawy oświetlenia ulicznego

obciążenie słupa istniejącą linią n.N.:

$$F_{x1}=319\text{daN}$$

$$F_{y1}=124\text{ daN}$$

obciążenie słupa linią oświetlenia drogowego:

$$F_{x2}=25\text{ daN}$$

$$F_{y2}=25\text{daN}$$

wypadkowe obciążenie słupa:

$F_x=344\text{daN}$ co stanowi 30% dopuszczalnego obciążenia w kierunku osi X

$F_y=149\text{daN}$ co stanowi 67% dopuszczalnego obciążenia w kierunku osi Y

wniosek: istniejący słup spełnia kryteria wytrzymałościowe

cz III od słupa nr 1/4 w kierunku słupa nr 28/4

słup nr 13/4 istniejący z żerdzi E-12/10, odporowo narożny dla Lg, przelotowy dla oświetlenia, naciąg od Lg – $F_1=700\text{ daN}$, $F_2=560\text{daN}$ $\alpha=170^\circ$

naciąg od oświetlenia: $F=280\text{daN}$

obliczenie dla Lg

$$P_{x1}=465+20=485\text{daN}$$

$$P_{y1}=41+20=61\text{ daN}$$

obciążenie słupa od Lg – $P_1=489\text{daN}$

obliczenie dla oświetlenia:

$$P_{y2}=40+25=65\text{daN}$$

całkowite obciążenie słupa:

$$P=501\text{ daN}$$

wniosek: istniejący słup z żerdzi E-12/10 spełnia kryteria wytrzymałościowe

słupy nr 14/4, 16/4, 26/4, 27/4 – istniejące przelotowe dla Lg i oświetlenia z żerdzi E-12/6

- długość przęsła max = 47m

$$P = 82+152+25+90 = 349\text{daN}$$

wniosek:

istniejące słupy spełniają kryteria wytrzymałościowe

słupy nr 15/4, 17/4, 18/4, 19/4 istniejące narożne dla Lg i oświetlenia z żerdzi E-12/6

- długość przęsła max = 57m, $\alpha_{\max}=174^\circ$

$$P=2 \times 1120 \cos 87 + 62 + 20 + 25 = 225\text{ daN}$$

wniosek: istniejące słupy spełniają kryteria wytrzymałościowe

słup nr 20/4 – istniejący narożny dla Lg i oświetlenia z żerdzi E-12/12

długość przęsła 49 m, $\alpha=152^\circ$

$$P= 2 \times 1120 \cos 76 + 62 + 20 + 25 = 649\text{ daN}$$

wniosek: istniejący słup spełnia kryteria wytrzymałościowe

słup nr 28/4 – istniejący krańcowy dla Lg narożny dla oświetlenia z żerdzi E-12/12

długość przęsła krańcowego 38m, dla funkcji narożnej – 49m, $\alpha=162^\circ$

dla funkcji krańcowej:

$$P_{x1} = 700 + 20 = 720\text{ daN}$$

$$P_{y1} = 61 + 25 + 20 = 106\text{ daN}$$

$P_1 = 728 \text{ daN}$

dla funkcji narożnej:

$P_2 = 2 \times 280 \cos 81^\circ + 25 + 20 + 61 = 194 \text{ daN}$

całkowite obciążenie słupa:

$P = 922 \text{ daN}$

wniosek:

istniejący słup spełnia kryteria wytrzymałościowe

słup nr 10/4/WO – krańcowy dla oświetlenia,
długość przęsła 49m

$P_x = 280 \text{ daN}$

$P_y = 61 + 25 = 86 \text{ daN}$

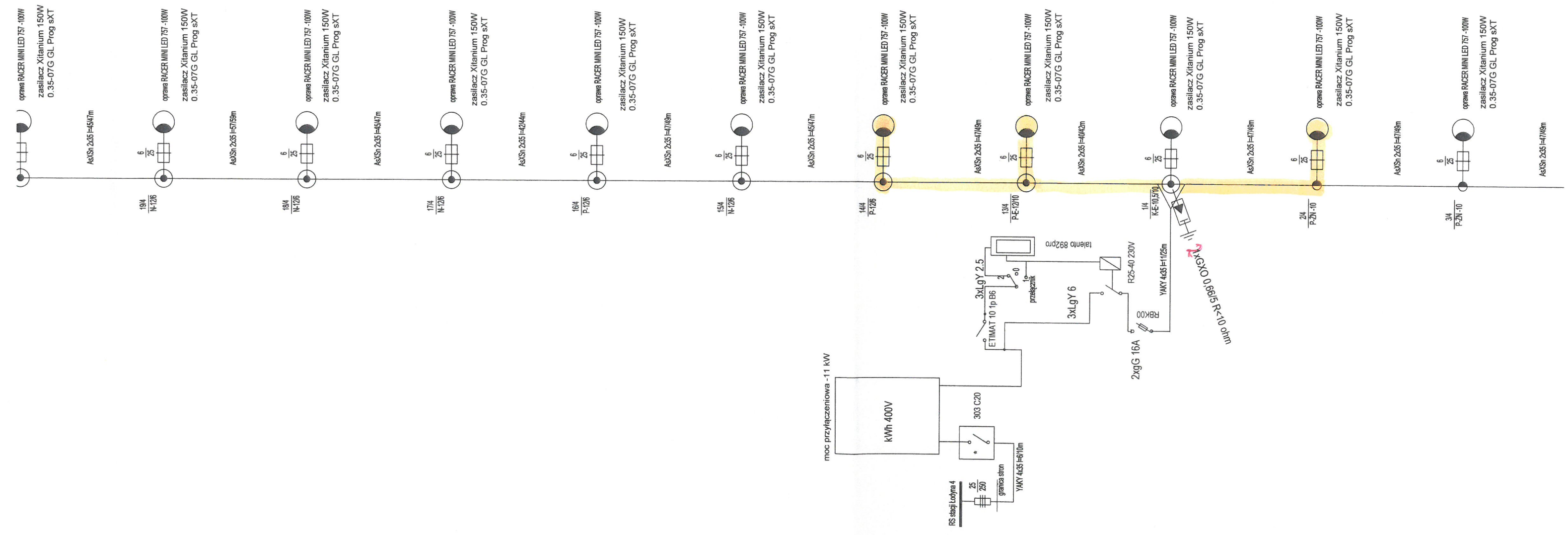
$P = 293 \text{ daN}$

przyjęto słup z żerdzi E-12/6

4. Ochrona dodatkowa od porażeń.

- układ sieci zasilającej: TN-C
- ochronę od porażeń realizować za pomocą szybkiego wyłączenia zasilania
- oprawy zasilac poprzez wkładki wts 6A
- konstrukcje słupów oraz wysięgniki „ozerować”

mgr inż. Mateusz Głuszko
uprawnienia budowlane nr ew. 204/0001/P00E/15
do projektowania i nadzoru nad budową
w specjalności instalacyjnej:
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych



nazwa i adres jednostki projektowej

investor advice

mgr inż. Mateusz Glusko
kwalifikacje budowlane nr: W. PDK/0001/P00E/15
do projektowania bez ograniczeń
w szczególności instalacji nei
kresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

spis treści projektu wraz z załącznikami

L.p.	tytuł	str

Instalacja oświetlenia drogi w m-ci Łodyna

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	2
1.1. Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	2
1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy	2
1.7. Organizacja ruchu	2
1.8. Nazwy i kod robót	2
2. Wymagania dotyczące materiałów	3
2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli	3
2.1.1. Piasek	2
2.1.2. Folia	2
2.1.3. Fundamenty	2
2.1.4. Przepusty kablowe	3
2.1.5. Kable	3
2.2. Oprawy	3
2.2.1. Oprawy do montażu na słupach	3
2.2.2. Oprawy do montażu w ziemi	3
2.2.3. Kolumny świetlne	4
2.4. Słupy	4
3. Wymagania dotyczące sprzętu	4
3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia terenu	4
4. Wymagania dotyczące środków transportu	3
4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia	4
5. Wykonanie robót	4
5.1. Wykopy pod fundamenty i kable	4
5.2. Montaż fundamentów	5
5.3. Montaż słupów	5
5.4. Montaż opraw	4
5.5. Układanie kabli	5
6. Kontrola jakości robót budowlanych	6
6.1. Wykopy pod słupy i kable	6
6.2. Słupy, oprawy i kolumny świetlne	6
6.3. Linia kablowa	6
6.4. Instalacja przeciwporażeniowa	5
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	6
7. Obmiar robót	6
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	6
7.2. Jednostka obmiarowa	7
8. Odbiór robót	7
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	7
8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót	7
9. Dokumenty odniesienia	7
9.1. Normy	7
9.2. Akty prawne	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu instalacji oświetlenia drogi w m-ci Łodyna

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji w/w przedmiotu ST.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji oświetlenia drogi. Zakres robót przewiduje wykonanie: robót kablowych, ustawienia słupów, instalację opraw.

1.4. Określenia podstawowe

1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania opraw.
3. Oprawa - urządzenie oświetlające ulicę, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
4. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Bezwzględnie stosować się do zapisów uzgodnień z ZUDP i warunkami wykonania określonymi przez PZD w Ustjanowej Górnej. Prace na gruntach osób trzecich należy wykonywać zgodnie z technologią robót kablowych, przy minimalnych stratach i zgodnie z decyzjami wydanymi przez ich właścicieli.

1.6. Warunki bezpieczeństwa pracy

Prace sprzętem mechanicznym mogą wykonywać uprawnione osoby. Sprzęt powinien posiadać wymagane badania techniczne. Prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych (istniejące słupy), mogą wykonywać uprawnione osoby po uprzednim dopuszczeniu do pracy przez właściciela urządzeń.

1.7. Organizacja ruchu

Sposób organizacji ruchu należy uzgodnić z PZD z/s w Ustjanowej Górnej 95 38-700 Ustrzyki Dolne

1.8. Nazwy i kod robót

- 45314200-3** Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45311100-1** Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45316110-9** Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.2. Folia

Folia sygnalizacyjna informująca o ułożeniu pod nią kabla, służąca zapobieżeniu uszkodzeniom kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prowadzenia robót ziemnych, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.1.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) o średnicy nie mniejszej niż 75 mm dla kabli 4x35mm² i średnicy.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.1.5. Kable

Kable używane do oświetlenia drogowego powinny spełniać wymagania PN-HD603 S1:2005 i PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

Projektowany kabel **-YAKY-4x35mm²** – obwody zasilające latarnie i kolumny świetlne

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2. Oprawy

2.2.1. Oprawy do montażu na słupach

Należy stosować oprawy wykonane ze stopu aluminium, anodowane w II klasie ochronności, IP66, przystosowane do montażu na słupie i rozsyłe strumienia jak określony w dokumentacji projektowej. Jako źródło światła oprawa powinna być wyposażona diody LED o łącznej mocy 100W spełniające warunki dla lasy oświetlenia ME 4b: Lm \geq 0,75, UO \geq 0,40 UI \geq 0,50 TI \leq 15 SR \geq 0,50. Minimalny strumień 14500 [lm].

2.3. Słupy

Słupy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować typowe słupy wykonane w technologii wirowanej o wytrzymałości zgodnie z projektem

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla stref WII i SII zgodnie z PN-E-05100-1.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

3. Wymagania dotyczące sprzętu

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi przeszkodami.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

4.1. Transport materiałów i elementów oświetlenia drogowego

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźcowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- 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.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable

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.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. 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.

Kable układać na głębokości 0,8 m wg opisu w dokumentacji projektowej, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Po ułożeniu kabla wykop należy zasypać 10 cm warstwą piasku oraz warstwą gruntu rodzimego, 25 cm nad kablem układać niebieską folię kablową. W miejscach skrzyżowań kabla z podziemnym uzbrojeniem terenu wykopy wykonywać ręcznie, a kabel układać w rurze osłonowej.

Zasypanie fundamentu słupa 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. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu słupa lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego słupa, głębokość posadowienia zgodnie z kartami katalogowymi.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

5.3. Montaż słupów

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

Części podziemne słupów należy zakonserwować odpowiednią masą konserwującą zalecaną przez producenta.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły **2,5mm²**.

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

5.4. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E-004. 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 przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable należy układać na całej długości na głębokości 0,8 m 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.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi przeszkodami zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą przecisku lub przewiertu.

Kabel zasilający oprawy zabudowane w ziemi na całej długości układać w rurze z polichlorku winylu (PCV) o średnicy nie mniejszej niż 75 mm.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać badania zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61

6. Kontrola jakości robót budowlanych

6.1. Wykopy pod słupy i kable

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

Po zasypaniu słupów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Słupy i oprawy

Elementy latarni (słupy i oprawy) powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej lub złączu kablowym oraz na zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3. 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.

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze

od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

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

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

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

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa dla słupów, kolumn świetlnych i opraw jest sztuka a dla linii kablowej jest metr.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie próby funkcjonalne, pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty, oprawy umieszczone w ziemi i kable,
- posadowienie fundamentów
- ułożenie kabla w rurach osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemień
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji izolacji żył kabla i ich ciągłości

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Normy

1. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
2. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
3. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa

5. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
6. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
7. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 – Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetleniowych;
8. PN-EN 13201-2:2007 - Oświetlenie dróg. Cechy jakościowe ;
9. PN-EN 13201-3:2007 - Oświetlenie dróg. Obliczanie cech jakościowych;
10. PN-EN 13201-4:2007 - Oświetlenie dróg. Metody pomiaru cech jakościowych urządzeń oświetlenia dróg;

9.2. Akty prawne

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., póź. 912).
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 106 z 2000r., póź. 1126; Dz. U. nr 109 z 2000r., póź. 1157; Dz. U. nr 120 z 2000r., póź. 1268; Dz. U. nr 5 z 2001r., póź. 42).
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997 r., póź. 348; Dz. U. nr 158 z 1997 r., póź. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998 r., póź. 594; Dz. U. nr 106 z 1998 r., póź. 668; Dz. U. nr 162 z 1998 r., póź. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999 r., póź. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r, poz. 1042; Dz.U. nr 110 z 1999r, póź. 1225; Dz.U. nr 43 z 2000r.; póź. 489; Dz.U. nr 48 z 2000r., póź. 555; Dz.U. nr 103 z 2000r., póź. 1099)
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. nr 38 z 2001r, póź. 456).