



**ELMARO Sp. z o.o.**

ul. Planty 16C/15, 26-502 Kielce

tel. 505023481 NIP 655-198-65-20 REGON 525802316

# Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

***„Budowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego drogi gminnej  
w m. Skrzelczyce, gm. Pierzchnica”***

|                          |                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Inwestor:                | <i>Gmina Pierzchnica, ul. Urzędnicza 6, 26-015 Pierzchnica</i> |
| Lokalizacja:             | <i>Skrzelczyce dz. nr 261, 262/1, 262/5 gm. Pierzchnica</i>    |
| Kategoria obiektu:       | <i>XXVI</i>                                                    |
| Jednostka projektowania: | <i>ELMARO Sp. z o.o.<br/>ul. Planty 16C/15, 25-502 Kielce</i>  |
| Obręb:                   | <i>0014 – Skrzelczyce</i>                                      |
| Jednostka ewidencyjna:   | <i>260415_5 – obszar wiejski</i>                               |

|              | Imię i nazwisko          | Nr uprawnień                                                                                                                   | Podpis |
|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Projektował: | mgr inż. Ireneusz Rokita | SWK/0090/PWOE/11<br>w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych |        |
| Sprawdził:   | mgr inż. Marcin Rokita   | SWK/0102/PWBE/21<br>w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych |        |

DATA: 07.2026

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Przedmiot SST .....                                                        | 3  |
| 1.1. Zakres stosowania SST .....                                           | 3  |
| 1.2. Zakres robót objętych SST .....                                       | 3  |
| 1.3. Nazwy i kody robót. ....                                              | 4  |
| 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                | 4  |
| 2. Materiały.....                                                          | 4  |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....                           | 4  |
| 2.2. Elementy gotowe .....                                                 | 4  |
| 3. Sprzęt .....                                                            | 6  |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....                              | 6  |
| 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.....                        | 6  |
| 4. Transport.....                                                          | 6  |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....                           | 6  |
| 4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych.....                 | 7  |
| 5. Budowa i montaż .....                                                   | 7  |
| 5.1. Montaż opraw.....                                                     | 7  |
| 5.2. Montaż przewodów .....                                                | 7  |
| 5.3. Tablice informacyjne.....                                             | 8  |
| 5.4. Ochrona odgromowa .....                                               | 8  |
| 5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej .....                | 8  |
| 5.7. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi..... | 8  |
| 6. Kontrola jakości robót.....                                             | 8  |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                             | 8  |
| 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....                            | 9  |
| 6.3. Badania w czasie wykonywania robót .....                              | 9  |
| 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....       | 9  |
| 7. Obmiar robót .....                                                      | 9  |
| 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....                                     | 9  |
| 7.2. Jednostka obmiarowa .....                                             | 10 |
| 8. Odbiór robót .....                                                      | 10 |
| 8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....                                     | 10 |
| 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót .....                            | 10 |
| 9. Podstawa płatności .....                                                | 10 |
| 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....                    | 10 |
| 9.2. Cena jednostki obmiarowej .....                                       | 10 |
| 10. Przepisy związane .....                                                | 11 |
| 10.1. Normy.....                                                           | 11 |
| 10.2. Inne dokumenty.....                                                  | 11 |

## **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego drogi gminnej w m. Skrzelczyce, gm. Pierzchnica.

### **1.1. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach powiatowych i gminnych.

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową napowietrznego oświetlenia drogowego drogi gminnej w m. Skrzelczyce, gm. Pierzchnica.

- *Wysięgnik* - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- *Oprawa oświetleniowa* - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, 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.
- *Szafka oświetleniowa* - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- *Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa* - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- *Elektroenergetyczna linia napowietrzna* - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- *Napięcie znamionowe linii U* - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- *Odległość pionowa* - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- *Odległość pozioma* - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- *Przęsło* - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- *Zwis f* - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- *Obostrzenie linii* - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.
- *Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących* - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciągowe.
- *Przewód zabezpieczający* - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy złączy.
- *Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących* - zawieszenie zapobiegające opadnięciu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe, odciągowe i przelotowo-odciągowe.

- *Skrzyżowanie* - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- *Zbliżenie* - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002 [1], PN-84/E-02051 [2].

### **1.3. Nazwy i kody robót.**

CPV 45231400-9 - roboty w zakresie linii energetycznych

CPV 45316110-9 - instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania powinien przesłać do aprobaty Zamawiającego Program Zapewnienia Jakości.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Zamawiającego.

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.2.1. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Dla oświetlenia przedmiotowych ulic i parkingu należy stosować typowe żerdzie żelbetowe wirowane. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zamontowania opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-77/B-0211 [12].

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

#### **2.2.2. Źródła światła i oprawy**

Należy zastosować oprawy typu LED wyposażone w źródła światła typu LED o mocy maksymalnej 40W.

Wymagania w stosunku do opraw oświetleniowych:

1. Oprawa wyposażona w panel z diodami LED który w razie uszkodzenia można wymienić bez konieczności wymiany całej oprawy.
2. Panel LED wyposażony w kostkę przyłączeniową, która w razie jego awarii umożliwi jego wymianę.
3. Każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, żeby w przypadku przepalenia się którejś z diod zmienił się jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (powinna być zachowana równomierność oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej drogi).
4. korpus i obudowa oprawy wykonane z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego stanowiący równocześnie radiator oprawy; korpus malowany proszkowo;
5. korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania (gładka powierzchnia górnej części obudowy oprawy, bez uźebrowania); konstrukcja korpusu powinna umożliwiać

samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu,

6. oprawa o szczelności komory optycznej IP 66, komory osprzętu elektrycznego IP 66, lub dla opraw jednokomorowych IP 66 dla całej oprawy. Dla opraw z szybą zabezpieczającą źródła LED, konieczny jest czujnik temperatury zamontowany na płycie ze źródłami światła LED, redukujący prąd w przypadku przekroczenia temperatury, z zasilaczem, który zabezpiecza tę funkcjonalność

7. budowa oprawy pozwala na bez narzędziową wymianę modułu zasilającego,

8. klosz oprawy wykonany ze szkła hartowanego min. IK 08,

9. Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt do montażu na słupie lub na wysięgniku. Możliwość regulacji: Na słupie/wysięgniku o średnicach  $\varnothing$  48 - 60 mm – regulacja w zakresie -15-+15 ze stopniem 5°. Regulacja oprawy winna odbywać się za pomocą przegubu (zintegrowanego lub niezintegrowanego), umożliwiającego zmianę kąta oprawy w zakresie -15-+15°, ze stopniem 5°

10. temperatura barwowa użytych diod z zakresu barwy neutralny biały 4000K +/- 5%

11. wymagany wskaźnik oddawania barw minimum LED Ra $\geq$ 70,

12. skuteczność świetlna oprawy (stosunek strumienia świetlnego wychodzącego z oprawy do mocy całkowitej oprawy) nie mniejsza niż 125 lm/W

13. utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM 80 –TM-21) - współczynnik L90B10 przy Ta = 25° C

14. układy optyczne opraw powinny spełniać wymagania normy PN-EN 62471:2010 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.”,

15. oprawy wykonane w II klasie ochronności elektrycznej,

16. napięcie znamionowe 230V 50Hz, współczynnik mocy oprawy  $\cos \Phi \geq 0,95$  (przy maksymalnym obciążeniu), Przy redukcji mocy oprawy o 50%  $\cos(\phi) \geq 0,90$ ;

17. elektroniczny układ zasilający umożliwiający płynną zmianę strumienia świetlnego oprawy za pomocą sterowania sygnałem DALI lub 1-10V,

18. Układ zasilania ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED tj. 100 000 godzin

19. ochrona przed przepięciami minimum 10kV/5kA

20. zakres temperatury pracy oprawy: od -40°C do +55°C,

21. oprawy muszą posiadać deklaracje zgodności CE oraz certyfikacje na znak ENEC i ENEC Plus,

22. Źródła światła muszą posiadać sprawozdanie z badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. Ts (Tc) = 85°C oraz 105°C, wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym TM 21, lub inny dokument równoważny będący sprawozdaniem z badania

23. wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,

24. PF (współczynnik mocy) zasilacza oprawy po jego zaprogramowaniu: PF $\geq$ 0,94 ( $\cos\phi \geq 0,94$ ) lub  $\tan\phi \leq 0,3630$ ;

25. Oprawa ma możliwość bezprzewodowego programowania bez konieczności podłączania jej do sieci.

26. Oprawa ma mieć możliwość zaprogramowania 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy

27. Gwarancja min. 5 lat;

### 2.2.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100 [5]. Haki powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-76/E-05100 [5]. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-74/E-04500 [3].

#### 2.2.4. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400 [13]. O ile dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-74/E-04500 [3]. Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt niepowodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

#### 2.2.5. Przewody

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne. Zaleca się stosowanie w linii napowietrznej do 1 kV przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia. wg WT - 92/K-396PN-HD 26,1:2002/A2. Przewidziano zastosowanie przewodów AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

#### **3.2. 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:

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø70 cm

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym w kontrakcie.

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

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

## **5. Budowa i montaż**

### **5.1. Montaż opraw**

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. 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. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielne przewody. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### **5.2. Montaż przewodów**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe. Naprężenie w przewodach nie powinno przekraczać:

- dopuszczalnego naprężenia normalnego - jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia,
- dopuszczalnego naprężenia zmniejszonego - jeżeli przęsło podlega obostrzeniu 3 stopnia.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem. Dopuszcza się stosowanie przy budowie linii zmniejszonych zwisów lub poddawanie przewodu przed montażem zwiększonemu naprężeniu, ze względu na możliwość powiększenia zwisu spowodowanego pęczaniem aluminium.

Zabezpieczenie przewodów od drgań nie jest wymagane.

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować na uchwytych przelotowych w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach izolatora jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna.

Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

### **5.3. Tablice informacyjne**

Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

### **5.4. Ochrona odgromowa**

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać z zastosowaniem odgromników izolowanych zaworowych jednofazowych napowietrznych BOP-R 0,5/5.

### **5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej należy dostosować do układu sieci TN - C. Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączenie zasilania przez urządzenia zabezpieczające, przeciążeniowo - zwarciovowe w czasie trwania zwarcia doziemnego nie dłuższym niż 5sek. Przewody ochronne stanowić będą żyły neutralno-ochronne „PEN”. Przewody „PEN” należy wyróżnić niebieskim kolorem izolacji a ich końce w miejscach przyłączy oznaczyć końcówką koloru żółtozielonego.

Wykonać uziomy sztuczne taśmowo-prętowe z prętów 16 i bednarki PFe/Zn 204 mm. W zakresie ochrony od porażeń instalację przystosować do wymagań normy. Rezystancja uziemień nie może przekraczać 10 $\Omega$

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 60 cm. 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.

### **5.7. Skrzyżowania i zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi**

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić: dla linii do 1 kV - 6,00 m.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania.

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan przewodów, osprzętu i opraw,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,



- wykonać pomiar uziomów roboczych,
- wykonać pomiar natężenia oświetlenia.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi świadectwa cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych (jeżeli przęsło linii nie podlega obostrzeniu albo podlega obostrzeniu 1 lub 2 stopnia) i zmniejszonych (przy 3 stopniu obostrzenia). Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi.

### **6.3.2. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary 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. Pomiary nie należy przeprowadzać 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].

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Nadzór Inwestorski odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym SST. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Nadzoru Inwestorskiego na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów miesięcznej płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez wykonawcę i Nadzór.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii napowietrznej jest metr, a dla opraw i szafek oświetleniowych jest sztuka.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez wykonawcę, za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą

obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Opłaty szczególne związane z wycinką drzew ponosi zamawiający

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m linii napowietrznej lub 1 szt. słupa obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu
- montaż słupów, wysięgników, opraw,
- montaż wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej
- budowę linii oświetleniowej wraz z montażem słupa oświetleniowego.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

- |                      |                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-80/B-03322     | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.                                                                                                               |
| 2. PN-68/B-06050     | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze                                                                                                            |
| 3. PN-88/B-06250     | Beton zwykły                                                                                                                                                                             |
| 4. PN-86/B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu                                                                                                                                                             |
| 5. PN-85/B-23010     | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                                                                                                                           |
| 6. PN-88/B-30000     | Cement portlandzki                                                                                                                                                                       |
| 7. PN-90/B-03200     | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie                                                                                                                                |
| 8. PN-88/B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                                                                                                            |
| 9. PN-80/C-89205     | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu                                                                                                                                            |
| 10. PN-76/E-02032    | Oświetlenie dróg publicznych                                                                                                                                                             |
| 11. PN-55/E-05021    | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli                                                                                                              |
| 12. PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa                                                                                                                           |
| 13. PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa                                                                                                                                |
| 14. PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu                                                                |
| 15. PN-83/E-06305    | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania                                                                                                                             |
| 16. PN-79/E-06314    | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne                                                                                                                                              |
| 17. 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 |
| 18. PN-91/M-34501    | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania                                                                                          |
| 19. PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania                                                                                                         |
| 20. BN-80/6112-28    | Kit miniowy                                                                                                                                                                              |
| 21. BN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego                                                                                                        |
| 22. BN-66/6774-01    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka                                                                                                                             |
| 23. BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek                                                                                                                                      |
| 24. BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze                                                                                                                     |
| 25. BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                                                                                                 |
| 26. BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne                                                                                                                                                |
| 27. BN-83/8971-06    | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO                                                                                                                          |
| 28. BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.                                                                                                            |
| 29. BN-79/9068-01    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii NN                                                                               |

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
2. 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 dn. 10.04.1972 r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 19