

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT**
„Doświetlenie przejść dla pieszych w mieście Łomża”

Spis treści

1. Wstęp	3
1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2 Zakres Stosowania	3
1.3 Określenia podstawowe	3
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. Materiały	3
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	3
2.2 Odbiór materiałów w miejscu instalacji.	4
2.3 Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów	4
2.3.1. Piasek.....	4
2.3.2 Fundament słupa.....	4
2.3.3.Słupy oświetleniowe.....	4
2.3.4 Oprawy świetlne LED.....	5
2.3.5 Przepusty kablowe	6
2.3.6 Kable	6
3. Sprzęt.....	6
4. Transport	6
5. Wykonanie robót.....	7
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	7
5.1.1 Roboty przygotowawcze	7
5.1.2 Istniejące uzbrojenie terenu.....	7
5.2 Roboty ziemne.....	7
5.3 Montaż kabli	8
5.4 Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	9
5.5 Montaż słupów oświetleniowych	9
5.6 Elementy ochrony od porażień	9
6. Kontrola jakości	10
6.1 Kontrola, pomiary i testy	10
6.2 Testy przed rozpoczęciem robót	10
6.3 Kontrola, pomiary i testy podczas robót	10
6.4 Badania, pomiary i testy końcowe.	10
7. Odbiór robót.....	11
7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	11
8.2 Odbiory częściowe i ostateczny.....	11
9. Normy i przepisy związane	11

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z dostawą, instalacją oraz podłączeniem słupów oświetleniowych z oprawami LED, doświetlających wskazane przejścia dla pieszych na terenie miasta Łomża.

1.2 Zakres Stosowania

Specyfikacja Techniczna stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i wykonywaniu robót związanych z dostawą, instalacją oraz podłączeniem słupów oświetleniowych z oprawami LED, doświetlających wskazane przejścia dla pieszych na terenie miasta Łomża.

Zakresem robót objętych Specyfikacją Techniczną są następujące roboty budowlano-montażowe instalacji i urządzeń elektrycznych:

45 31 00 00 - 3 Roboty instalacyjne elektryczne

45 31 61 10 - 9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

31 52 00 00 - 7 Lampy oświetleniowe i oprawy

1.3 Określenia podstawowe

Określenia występujące w STWiOR zgodne są z normami:

- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- PN-EN-13201-1/2/3/2005 – Oświetlenie dróg oraz ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4,
- PN-EN 13201, N-SEP-E-004.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość prowadzenie robót, bezpieczeństwo na miejscu pracy, zgodność z dokumentacją projektową i warunkami zamówienia.

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca w trakcie prowadzonych prac zobowiązany jest do:

- informowania Zamawiającego o planowanych do dostarczenia materiałach instalacyjnych i urządzeniach przed ich dostawą,
- otrzymania akceptacji Zamawiającego w zakresie dostawy poszczególnych elementów zamówienia;

2.2 Odbiór materiałów w miejscu instalacji.

- dostarczone materiały powinny posiadać atesty, certyfikaty jakości, deklaracje właściwości użytkowych, gwarancje, raporty z badań technicznych,
- wykonawca odpowiedzialny jest za odbiór i sprawdzenie dostarczanych elementów, ich kompletności, zgodności z zamówieniem,
- w razie wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, ich uszkodzeń lub braków dokumentacji, należy zgłosić to Zamawiającemu.

2.3 Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów

2.3.1. Piasek

Piasek użyty do obsypania instalowanych kabli (10cm pod kablem oraz nad kablem) powinien spełniać wymagania określone dla gatunku 3 BN-S7/6774-04.

2.3.2 Fundament słupa

Fundament słupa powinien być prefabrykowany, żelbetowy, zabezpieczony antykorozyjnie zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Należy zastosować podstawę słupa zgodną z dokumentacją projektową lub wytycznymi producenta słupa. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.3.3. Słupy oświetleniowe

- Słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe bez szwu.
- Słup zabezpieczony technologią anodowania, minimalna grubość powłoki antykorozyjnej 20 mikronów. Powłoka anodowana w kolorze szarym musi być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości jej złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania.
- Zabezpieczenie podstawy słupa elastomerem na wysokość 350mm przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaku oraz aby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom wg norm EN-40 (europejskie wymagania dotyczące aluminiowych słupów oświetleniowych w kwestii zabezpieczenia antykorozyjnego).
- Powierzchnia elastomeru powinna być przykryta farbą odporną na działanie promieni UV. Powłoka lakiernicza w kolorze słupa, zabezpieczenie ma być wykonane przez producenta słupów i poświadczone deklaracją. Wysokość słupa, wysięgnik i kąt jego nachylenia mają wynikać z obliczeń fotometrycznych, kształt wysięgnika do uzgodnienia (o ile będzie konieczny).
- Wysokość słupa, wysięgnik i kąt jego nachylenia mają wynikać z obliczeń fotometrycznych.

- Wysokość słupa z wysięgnikiem 6-7m.
- Wysięgnik o długości ramienia 0,5-1,5m.

2.3.4 Oprawy świetlne LED

- Oprawy drogowe typu LED dwukomorowe (zastosowanie takich opraw skutkuje, że otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej), z korpusem, pokrywą i uchwytem wykonanym metodą wysokociśnieniowego odlewu aluminium, malowane proszkowo. Klosz musi być wykonany ze szkła hartowanego odpornego na uderzenia, o współczynniku odporności na upadki i zgniecenia nie mniejszym niż IK 08. Szczelność komory optycznej i elektrycznej winna być na poziomie min. IP66 potwierdzona raportem z badań.
- Oprawy mają być wyposażone w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku, jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-20° (montaż bezpośredni) lub -20° do 15° (montaż na wysięgniku).
- Konstrukcja oprawy musi zapewniać łatwą wymianę modułów LED oraz układów zasilających. Oprawa musi posiadać zabezpieczenie chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem.
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy wynosi: od -40°C do +50°C. Znamionowe napięcie pracy 230V/ 50Hz, natomiast współczynnik mocy PF min. 0,93. Układ zasilający panel LED wyposażony w stosowne filtry musi stanowić wymienny, oddzielny komponent oprawy oraz ma zabezpieczyć źródło światła przed przepięciami o napięciu 10 kV. Zastosowany zasilacz mikroprocesorowy musi być wyposażony w zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, termiczne oraz nadnapięciowe.
- Trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L80B10 winna wynosić min. 100 000 godzin dla temperatury 55°C i 85°C oraz musi być potwierdzona badaniem źródła. Wymaga się, aby temperatura barwowa światła oprawy była maksymalnie na poziomie 5000K \pm 10% oraz współczynnik Ra min. 70.
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE, posiadać certyfikat niezależnej międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA potwierdzający deklarowane parametry techniczne oraz certyfikat ENEC+.
- Oprawa musi być wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji

producenta umożliwi uzyskać pełną charakterystykę oprawy i dostęp do informacji takich jak parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne, dokumentacja oprawy, instrukcja montażu, instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej, lista części zamiennych wraz z kodami producenta.

2.3.5 Przepusty kablowe

Wskazane jest użycie rur HDPE (polietylen wysokiej gęstości) jako materiału na przepusty. Rury osłonowe powinny charakteryzować się odpowiednią odpornością na nacisk występujący w miejscu instalacji. Wnętrza ścianek gładkie lub inne umożliwiające łatwe wprowadzenie kabli. Zastosowany materiał powinien być niepalny, odporny na łuk elektryczny oraz działanie chemikaliów. Przed instalacją składować w miejscu nienasłonecznionym, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

2.3.6 Kable

Wymagane jest zastosowanie kabli YAKXS 4x25 spełniających wymagania PN-93/E-90401. Przed instalacją składować w miejscu nienasłonecznionym, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

3. Sprzęt

Do prawidłowego wykonania prac zgodnie z specyfikacją techniczną wymagane będzie użycie wskazanego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- podnośnik samochodowy hydrauliczny do 10m,
- przyczepa dłużyca do samochodu 4,5t.,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t.,
- samochód skrzyniowy do 5.0 t.,
- żuraw samochodowy do 4t.,
- sprężarka powietrza spalinowa min 10m³/min,
- spawarka elektryczna 250A,
- ubijak spalinowy 200kg,
- zestaw narzędzi elektromontera,
- zestaw do przecisków poziomych.

4. Transport

Rodzaj i ilość środków transportu powinny zapewnić prowadzenie prac zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej, zaleceniami Wykonawcy oraz w czasie zapewniającym realizację zlecenia w uzgodnionym terminie. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed

montażem. Wymagane jest należyte zabezpieczenie transportowanych materiałów w sposób wykluczający ich uszkodzenie przed i w trakcie prac instalacyjnych.

Kable należy przewozić na bębnach. Nie dotyczy to kabli o masie do 80kg przy temperaturze powyżej +5°C. Dopuszcza się stosowanie w transporcie specjalnych przyczep, skrzyń transportowych samochodów dostawczych/ciężarowych lub przyczep towarowych. Umieszczanie bębnow z kablami płasko jest zabronione. Kręgi należy ustawiać na krawędzi, mocując tarcze bębna do podłoża w celu uniemożliwienia ich przesunięciu. Załadunek i rozładunek bębnow z kablami wykonać przy użyciu podnośnika/żurawia

5. Wykonanie robót.

Zadanie obejmuje wykonanie doświetlenia przejść dla pieszych w sześciu lokalizacjach. W każdej z nich prace należy wykonać w taki sam sposób. Wymagania określono wspólnie dla każdego z wskazanych miejsc.

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zobowiązany jest do:

- przekazania Zamawiającemu na minimum 7 dni przed wbudowaniem kart materiałowych do zatwierdzenia,
- przekazania Zamawiającemu przed rozpoczęciem prac montażowych projektu technicznego oraz projektu z obliczeniami fotometrycznymi obejmującego pełny zakres zamówienia,
- uzgodnić z zarządcą dróg lokalizację urządzeń obcych – infrastruktury oświetleniowej,
- opracować i zatwierdzić plan organizacji ruchu na czas prowadzenia prac budowlanych,
- uzgodnić z firmą odpowiedzialną za konserwację oświetlenia ulicznego zakres oraz termin prac,
- uzyskać od inwestora zezwolenie na rozpoczęcia prac oraz komisyjnie przejąć teren prac budowlanych.

5.1.1 Roboty przygotowawcze

Wykonawca dokona wytyczenia tras kablowych oraz lokalizacji słupów oświetleniowych w terenie. Wskazanie geodezyjne wykonane zostaną przez uprawnione służby Wykonawcy lub firmę zewnętrzną działającą w uzgodnieniu i na zlecenie Wykonawcy.

5.1.2 Istniejące uzbrojenie terenu

Wykonawca zobowiązany jest do odkrycia i identyfikacji sieci uzbrojenia podziemnego krzyżującego się lub będącą w sąsiedztwie z projektowaną instalacją elektroenergetyczną.

5.2 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu oraz oceny warunków gruntowych. Prace ziemne,

wykopy jamiste pod słup jak i liniowe do ułożenia kabli, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Prace ziemne w odległości poniżej 1 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie. Szerokość rowu na dnie wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu wykonać po łuku. Głębokość rowu powinna być taka, aby po uwzględnieniu 0,1 m warstwy piasku (podsypki) odległość górnej powierzchni kabla oświetleniowego od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m. 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. Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty.

Instalowane kable należy układać w warstwie piasku min. 10cm z każdej strony. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym, wymagane jest zagęszczanie gruntu do uzyskania współczynnika $I_s \geq 0,97$. Wykopy liniowe jak i jamiste zagęszczać warstwami o grubości 15 do 20cm zgodnie z PN przy wykorzystaniu zagęszczarki wibracyjnej. Prace z wykorzystaniem zagęszczarki prowadzić w sposób uniemożliwiający uszkodzenie kabla, rur osłonowych bądź fundamentu latarni., W

5.3 Montaż kabli

- kable układać ręcznie przy temperaturze zewnętrznej przynajmniej -5°C ,
- projektowane kable YAKXS układać z uwzględnieniem promienia gięcia $R > 15d$,
- kabel układać faliście z zapasem min 1% długości wykopu w warstwie piasku lub oczyszczonego gruntu min. 10cm pod i nad kablem,
- przy każdym skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, drogami lub chodnikami stosować rury osłonowe. Zabezpieczenie powinno być odporne na obciążenia wynikające z funkcji danego fragmentu pasa drogowego. Stosując zabezpieczenia w celu ochrony kabli stosować zapisy normy PN-76/E-0512,
- pod jezdniami i chodnikami kable układać metodą bezwykopową w rurach osłonowych HDPE z zachowaniem głębokości instalacji min 1,2 licząc od najniższej rzędnej elementu drogi. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel wielożyłowy,
- w wykopach liniowych stosowanych w miejscach bez nawierzchni stosować głębokość instalacji kabli 0,7m licząc od najniższej rzędnej terenu,
- każdą linię kablową należy trwale oznaczyć co 10m umieszczając znacznik z informacjami: symbol kabla, zasilanie, rok ułożenia, długość kabla, oznaczenie identyfikacyjne użytkownika. Dodatkowo znacznik stosować przy każdym skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym bądź przepuście.

- na całej długości projektowanej linii kablowej w odległości 25cm nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą o grubości min 0,5mm i kolorze niebieskim. Zastosować pas folii o szerokości 40cm.

5.4 Montaż fundamentów prefabrykowanych

- fundamenty powinny być dostarczone z wykonaną warstwą zabezpieczającą przed korozją oraz negatywnym wpływem warunków gruntowych w których zainstalowany zostanie element,
- montaż wykonać zgodnie z wytycznymi producenta przy uwzględnieniu warunków określonych w projekcie wykonania instalacji,
- przed posadowieniem wykonać podbudowę z betonu chudego B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonej warstwy tłucznia/żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01,
- po instalacji (przed obsypaniem) zweryfikować rzędne posadowienia (dopuszczalna tolerancja +/- 2cm) oraz odchylenie (dopuszczalna tolerancja 1:1500),
- pustą przestrzeń fundamentu wypełnić piaskiem. Całość obsypać gruntem rodzimym, zagęścić do uzyskania stopnia zagęszczenia minimum 0,97 wg BN-72/8932-01.

5.5 Montaż słupów oświetleniowych

- podstawę słupa należy oprzeć na fundamencie całą powierzchnią. Montować przez przykręcenie do podstawy fundamentowej dedykowanymi śrubami wskazanymi przez producenta. Połączenia śrubowe zabezpieczyć przed korozją w sposób określony przez producenta lub w projekcie wykonawczym,
- odchylenie słupa nie może być większe niż $0,001 \times$ jego wysokość w każdym kierunku,
- drzwiczki wnęki bezpiecznikowej powinny być skierowane w kierunku pasa zieleni/chodnika, tyłem jezdni drogowej. Dolna krawędź drzwiczek powinny być na wysokości min. 60cm nad poziomem posadowienia,
- we wnęce zamontować odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych.

5.6 Elementy ochrony od porażen

Sieć nN-0,4 kV pracuje w układzie TN-C. Jako środek ochrony bezpośredniej zastosowana zostanie izolacja podstawowa. Środkiem ochrony dodatkowej będzie samoczynne wyłączenie zasilania, zrealizowane przez połączenie wszystkich dostępnych części przewodzących z przewodem PEN układu sieciowego i zastosowanie jako urządzeń ochronnych – opraw bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi we wnękach projektowanych słupów oświetleniowych. Wszystkie dostępne elementy projektowanej instalacji należy uziemić i wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6. Kontrola jakości

6.1 Kontrola, pomiary i testy

Wykonawca zobowiązany jest do stałego nadzoru nad jakością dostarczanych elementów raz prowadzonych prac, zgodnie z Specyfikacją Techniczną oraz uzgodnieniami przeprowadzonymi z Wykonawcą.

6.2 Testy przed rozpoczęciem robót

Odbierając dostawy materiałów dokonać oględzin i weryfikacji zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami określonymi w normach, Specyfikacji Technicznej, projekcie wykonawczym.

6.3 Kontrola, pomiary i testy podczas robót

Realizując prace instalacyjne Wykonawca zobowiązany jest do systematycznych testów i pomiarów zwłaszcza:

- testy izolacji i ciągłości żył przewodów nowobudowanej instalacji
- próby napięciowe izolacji i powłoki odcinków linii kablowych z zamontowanym osprzętem

6.4 Badania, pomiary i testy końcowe.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób i testów zgodnie z obowiązującymi normami, specyfikacją techniczną oraz uzgodnieniami z Wykonawcą.

W szczególności powinien:

- sprawdzić trasy linii kablowej,
- sprawdzić ciągłość żył i powłok kabli oraz zgodności faz,
- pomierzyć rezystancję izolacji i powłoki kabli,
- wykonać próbę napięciową izolacji kabli,
- wykonać próbę napięciową powłoki kabla,
- pomierzyć wartość oporności uziemień,
- zbadać stan urządzeń oświetleniowych,
- zbadać zgodność średniego natężenia oświetlenia i równomierności z wymaganiami normy,
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami,
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia,
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

7. Odbiór robót

7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dotyczy wszystkich technologii instalacji linii kablowych i słupów oświetleniowych, w szczególności:

- kable układane bezpośrednio w ziemi, przed zasypaniem,
- przepusty kablowe przed zasypaniem,
- fundamenty słupa oświetleniowego przed zasypaniem,
- elementy uziemień, przed zasypaniem,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów.

8.2 Odbiory częściowe i ostateczny

W trakcie dokonywania wskazanych odbiorów należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób, testów i pomiarów ,
 - sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji,
 - dokonać próbnego załączenia,
 - sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń,

9. Normy i przepisy związane

1. PN-EN 13201-2: 2016-02 Oświetlenie dróg Część 2: Wymagania eksploatacyjne.
2. PN-EN 13201-3: 2016-03 Oświetlenie dróg Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
3. PN-EN 13201-4: 2016-03 Oświetlenie dróg Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia,
4. WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4 Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych.
5. PN-76/E-05125; Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
7. PN-E-05115:2002; Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
8. PN-90/E-06401; Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.
9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 6 marca 1981 r. o Państwowej Inspekcji Pracy (z późniejszymi zmianami).

11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (z późniejszymi zmianami).