

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

O-00.01

BUDOWA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (SST)

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy oświetlenia zewnętrznego w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „**Bezpieczny Stok i Świętokrzyskie (B.O.)**”.

2. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH STWIORB.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 3.1. Elektroenergetyczna linia kablowa - urządzenie ziemne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z kabla, rur osłonowych, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 3.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 3.3. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 3.4. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 3.5. 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.
- 3.6. Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii, w którym odległość między linią a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 3.7. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią..
- 3.8. Mufa kablowa – zespół urządzeń służący do łączenia linii kablowych tego samego typu. Umożliwia dalszą eksploatację urządzenia.
- 3.9. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 3.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 3.11. Szafa oświetleniowa - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia. Ponadto wyposażona w układ sterowniczy i pomiar energii elektrycznej.
- 3.12. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 3.13. Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 3.14. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 3.15. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu służąca do montażu oprawy oświetleniowej, przystosowana do przenoszenia naprężenia powstałego z uwagi na jej montaż.
- 3.16. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 3.17. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. Kształt i wymiary wysięgników powinny być dostosowane do słupów i opraw oświetleniowych używanych do oświetlania dróg.
- 3.18. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 3.19. Wkładki bezpiecznikowe - wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-EN 60269-1:2010.

- 3.20. Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych - przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą.
- 3.21. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy 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 Przedstawiciela Zamawiającego.

4.1. Kable

Kable używane do oświetlenia zasilania sieci oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-HD 603 S1. Należy zastosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego typu YAKXs 4x25mm², lub YAKXs 4x35mm². Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

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

4.2. Przewody

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184. Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm² i izolacji polwinitowej odporne na działanie warunków w jakich będzie eksploatowany.

4.3. Rury osłonowe.

Przy budowie linii kablowych oraz osłanianiu istniejącej infrastruktury należy stosować rury ochronne:

- Rura osłonowa dwudzielna – rura osłonowa stosowana do osłonięcia istniejącej infrastruktury w miejscach zbliżenia o minimalnej średnicy 110mm,
- Rura osłonowa karbowana dwuścienna – rura osłonowa karbowana dwuścienna z gładką ścianką wewnętrzną o średnicy 75mm lub 110mm służąca do osłonięcia projektowanej linii kablowej na całej jej długości przed uszkodzeniami mechanicznymi. Wytrzymałość na ściskanie 450N dla rury o średnicy 110mm wg PN-EN 61386-24.
- Rura osłonowa gładkościenna wzmocniona – rura gładkościenna wzmocniona HDPE o średnicy 75mm lub 110mm służy do osłonięcia projektowanej linii kablowej w miejscu skrzyżowania z drogami, wjazdami, parkingami, ciągami pieszo – jezdnyymi oraz do wykonania przecisków lub przewiertów. Wytrzymałość na ściskanie min. 750N (min. 14kN/m²) wg PN-EN 61386-24.

4.4. Słupy oświetleniowe

Słupy stalowe stożkowe, wykonane z blachy stalowej wg normy PN-EN 10025:1990, ocynkowane ogniowo wewnątrz i na zewnątrz metodą zanurzeniową (wg PN-EN-ISO 1461:2000) w kolorze RAL 9007. Do 2,0 metrów wysokości słupy pokryte farbą antyplakatową, a do wysokości co najmniej 0,5m pokryte bezbarwną lub w kolorze RAL 9007 powłoką, zabezpieczającą przed niekorzystnym działaniem związków amoniaku i soli oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Słupy o konstrukcji wzmocnionej, grubość ścianki 4 mm. Słupy posiadające wnękę bezpiecznikową z drzwiczkami rewizyjnymi o minimalnych wymiarach 8 x 35cm na wysokości minimum 50cm od poziomu stopy, wnęka wyposażona w zacisk uziemiający. Słupy przystosowane do mocowania na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Szpilki wystające z fundamentów muszą być osłonięte kapturkami

maskującymi. Słupy o wysokości całkowitej (wysokości zawieszenia oprawy) nieprzekraczającej 6,0m.

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

4.5. Fundamenty dla słupów oświetleniowych

Fundament w postaci bloku prefabrykowanego z betonu klasy min. B20 zbrojonego stalą wg normy EN 206 w wykonaniu standardowym dla słupów oświetleniowych.

Fundamenty prefabrykowane muszą spełniać wymagania normy PN-80/B-03322 odnośnie oporu granicznego podłoża gruntowego. W przypadku wystąpienia na poziomie posadowienia gruntów o bardzo słabych parametrach geotechnicznych należy przyjąć fundamenty o większych gabarytach niż standardowe.

4.6. Złącza słupowe

Złącze słupowe (izolowane złącza kablowe) z wkładkami małogabarytowymi D01 musi posiadać zaciski przystosowane do podłączenia min. 4 żył o przekroju do 35 mm² i umożliwić zabezpieczenie oprawy oświetleniowej bezpiecznikiem o amperarzu nie mniejszym niż 4A.

4.7. Oprawy oświetleniowe

Oprawa musi spełniać poniższe wymagania:

- oprawa zapewniająca uzyskanie klasy oświetleniowej min. P3 dla placu zabaw i chodnika,
- oprawa typu parkowego,
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo w kolorze RAL 9007 lub zbliżonym,
- diody LED zabezpieczone szybą hartowaną lub kloszem o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK09,
- optyka oprawy symetryczna dookólna,
- wymagana szczelność całej oprawy w tym komory optycznej i komory elektrycznej min. IP66,
- montaż na słupie o średnicy Ø60,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- ochrona przed przepięciami – 10kV / 5kA, realizowana poprzez niezależny ogranicznik przepięć umożliwiający wymianę uszkodzonego ogranicznika bez konieczności wymiany zasilacza,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +40°C
- wartość współczynnika $\cos\phi$ powyżej 0,9 w zakresie pracy oprawy od 50% do 100% wartości mocy nominalnej,
- dostęp do komory osprzętu (komora zasilacza i zacisków przyłączeniowych) w sposób bez narzędziowy. Nie dopuszcza się stosowania śrub typu „motylek” i podobnych ze względu na brak możliwości jednoznacznego zdefiniowania moment dokręcania,
- oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- zasilacz z funkcją programowalnego ściemniania nocnego zgodnie harmonogramem:
 - ON do 22:00 – 100%
 - od 22:00 do 6:00 – 60%
 - od 6:00 do OFF – 100%
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 2800-3800K,
- wskaźnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
- certyfikat ENEC lub ENEC+,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) powinny być zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- oprawa musi spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych (IEC 62471),

- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067,
- oprawa musi posiadać deklarację środowiskową (ang. PEP - Product Environmental Profile) zgodnie z ISO 14040:2006 oraz EN 15804:2012 + A2:2019, potwierdzoną przez uprawnioną jednostkę badawczą,
- oprawa być oznakowana znakiem CE oraz musi posiadać deklarację zgodności WE producenta i raport z badania akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający skuteczność świetlną oprawy, stopień IP i IK,
- dane fotometryczne oprawy muszą być zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.

4.8. Szafa oświetleniowa

Szafka wolnostojąca wyposażona w układ zasilania i starowania oświetleniem terenu.

Dane szafki oświetleniowej:

- wykonana jako niezależny człon z fundamentem prefabrykowanym, niezwiązana trwale z urządzeniami innych podmiotów,
- wykonana z materiału termoutwardzalnego o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44;
- wyposażona w min. 3 odpływy kablowe zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi przystosowanymi do montażu wkładek małogabaretowych o wartości prądu znamionowego od 10A do 25A,
- przystosowana do zasilania monitoringu,
- wyposażona na zasilaniu w rozłącznik izolacyjny o minimalnym prądzie znamionowym 63A,
- wyposażona w ograniczniki przepięć typu 1+2 zgodnie z PN-EN 61643-11,
- wyposażona w przełącznik serwisowy trójpozycyjny umożliwiającym pracę „Automatyczną”, „Ręczną” i „0”,
- wyposażona w styczniki o zdolności łączeniowej 63A przystosowany do pracy w zakresie temperaturowym od -40°C do +60°C w całym zakresie obciążeniowym pracy, trwałość elektryczna: min. 200 tys. łączy,
- wyposażona dla obwodów zasilających oprawy LED w układ ograniczający prąd rozruchowy,
- wyposażona w automatyczny przełącznik faz do zasilania zegara astronomicznego,
- szafa musi być wyposażona w zegar astronomiczny spełniający poniższe wymagania:
 - synchronizacja czasu poprzez sygnał GPS,
 - możliwość ustawienia zwłoki czasowej załączenia / wyłączenia ± 30 min,
 - możliwość tworzenia własnych tabel pracy zegara,
 - rejestracja zdarzeń,
 - automatyczna zmiana czasu letni/zimowy,
 - możliwość zaprogramowania do trzech przerw nocnych lub czterech, załączeń w stałych godzinach,
 - współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym,
 - panel czołowy z sygnalizacją stanu wejść i wyjść,
 - możliwość blokady kodem PIN sterownika,
 - kontrola i sterowanie za pomocą bezprzewodowego dedykowanego programatora lub poprzez darmową aplikację instalowaną na urządzeniach, mobilnych komunikujących się w ogólnodostępnych standardach bezprzewodowych np.: Bluetooth, WiFi (dedykowany programator dostarcza Wykonawca),
 - ilość wyjść: min. 2 (minimum dwa niezależnie programowalne wyjścia w trybie astronomicznym),
 - ilość wejść: min. 1 (wyłącznik zmierzchowy lub rejestrator zdarzeń),
 - napięcie zasilające: 230 V $\pm 10/-20\%$, 50Hz,
 - obciążalność prądowa wyjść: min. 5 A / 230 V,
 - temperatura pracy: od -30°C do +70°C,
 - stopień ochrony: min. IP20,
 - montaż na szynie DIN 35mm,

- o możliwość podłączenia zewnętrznej anteny GPS.

5. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp, które mają aktualne badania techniczne i są dopuszczone do ruchu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Programem Funkcjonalno-Użytkowym, STWiORB i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem. Nie mogą także niekorzystnie oddziaływać na środowisko naturalne i stwarzać zagrożenia przy pracach na obiekcie elektroenergetycznym.

Przewożone materiały i urządzenia muszą być zabezpieczone w czasie przewożenia przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu, wydanych przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

6. TRANSPORT

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 i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

7. WYKONANIE ROBÓT

Na czas prowadzenia robót w pasie drogowym Wykonawca opracuje i wprowadzi projekt tymczasowej organizacji ruchu.

Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników usprawnionych do prowadzenia powyższych prac. Należy wykonać budowę zachowując następującą kolejność robót:

- budowa linii kablowych.
- montaż fundamentów i słupów oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- demontaż urządzeń oświetleniowych
- przywrócenie terenu do stanu przed robotami
- pozostałe prace pomocnicze

Budowę linii oświetleniowej należy wykonywać zgodnie z normami, przepisami budowy i przepisami BHP.

7.1. Budowa linii kablowych

Kabel należy układać metodą wykopu wąsko – przestrzennego na dnie rowu kablowego w rurze ochronnej o średnicy min. Ø75mm. Rury ochronne w rowie kablowym układać na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty lub nieskalisty drobnoziarnisty. W przypadku gruntów skalistych i kamienistych rury układać na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm (wówczas należy pogłębić wykop o 10cm). Ułożone rury przykryć warstwą przesianego gruntu rodzimego lub piasku o grubości minimum 10cm powyżej ich górnej powierzchni. Następnie rów kablowy należy zasypać warstwą gruntu rodzimego grubości 15-25 cm, przykryć taśmą ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Taśma powinna mieć grubość co najmniej 0,3mm. Szerokość taśmy powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa taśmy ostrzegawczej powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w

przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa taśmy powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach. Wykopy zasypać warstwami gruntu lub piasku grubości max. 30cm z zagęszczeniem mechanicznym do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $Is=1,00$ w chodniku i $Is=0,98$ w zieleńcu.

Równolegle z kablem w rowie kablowym ułożyć bednarkę FeZn 25x4mm. Zaleca się wprowadzenie bednarki do każdego słupa i połączenie z zaciskiem uziemiającym przewodem LgY16mm². We wnętrzu słupa wykonać połączenie ochronne przewodu PEN z bednarką.

Kabel na całej długości ułożyć w rurze osłonowych karbowanej dwuściennej min. Ø75mm koloru niebieskiego. Pod drogami, zatokami parkingowymi i autobusowymi kable układać w rurach ochronnych gładkościennych o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 750N. W celu uniknięcia kolizji z drzewami i systemami korzeniowymi kabel ułożyć metodą przecisku lub przewiertu sterowanego w rurach osłonowych gładkościennych min. Ø75mm, na głębokości min. 1,0m. Na pozostałych odcinkach kabel ułożyć w rurach osłonowych karbowanych dwuściennych min. Ø75mm tak aby górna część rury ułożona była na głębokości min. 0,7m. Przy wykonaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2 m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m.
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5m.
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Rury łączyć ze sobą złączkami szczelnymi, a końce rur (wyprowadzenie kabli) zabezpieczyć kształtkami termokurczliwymi lub pakułami przed przedostawaniem się wody i zamulaniem kanalizacji kablowej. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego czyściwa – nie dozwolone jest stosowanie pianki uszczelniającej.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego i komór przewiertów.

Odległość ułożenia kabla od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 2m lub być nie mniejsza niż promień rzutu poziomego korony drzewa, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż -5°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 50°C.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla,

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy skrzyżowaniu

1	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1kV	25	10
2	Kable energetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50*)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50*)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	Wg. PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciaża)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z normą SEP-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe oraz zgodnie z wytycznymi UM Kielce ujętymi w opracowaniach „OCHRONA DRZEW I KRZEWÓW NA PLACU BUDOWY”.

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Uwagi:

- Zabezpieczenia sieci obcych przed rozpoczęciem robót należy pisemnie powiadomić gestorów sieci podziemnych zlokalizowanych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych sieci. Prace w pobliżu linii kablowych SN-15kV prowadzić należy po ich wyłączeniu spod napięcia. Koszty włączeń oraz nadzorów pokrywa Wykonawca.
- Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla lub fundamentów, należy rozplantować w pobliżu lub zutylizować. Koszty wywozu i utylizację nadmiarów ziemi powstałym w trakcie robót pokrywa Wykonawca.

7.2. Tunelowanie

W rejonie zadrzewionym, w celu uniknięcia kolizji z drzewami i systemami korzeniowymi, kable oświetleniowe należy układać metodą przewiertu sterowanego lub przecisku na głębokości min. 1,0m z wykorzystaniem rur osłonowych gładkościennych min. $\varnothing 75\text{mm}$. Komory przewiertów lokalizować w odległościach min. 2,0m od pni drzew lub poza obrysem korony drzew tak aby nie ingerowały w system korzeniowy.

W przypadku braku możliwości wykonania prac metodą bezwykopową dla pracy wykonywanej wykopem otwartym w rejonie drzew należy każdorazowo uzyskać zgodę inspektora nadzoru.

7.3. Odtworzenie terenów zielonych

Wykonawca po odbiorze ułożonych linii dokonuje zasypanie wykopów wraz z ich zagęszczeniem oraz uporządkowania terenu prowadzonych prac. Po zakończeniu robót należy dokonać uprzątnięcia terenu prowadzonych prac m.in. poprzez usunięcie kamieni i zanieczyszczeń oraz humusowanie warstwą o grubości min. 5cm i zasianie trawy oraz innych roślin zgodnie z opracowaniem Urzędu Miasta Kielce „STANDARDY URZĄDZANIA I PIELĘGNOWANIA TERENÓW ZIELENI W MIEŚCIE”. Wszelkie koszty związane z powyższymi pracami należy ująć w pozycji kosztorysowej dotyczącej prowadzenia robót ziemnych.

7.4. Odtworzenie chodników, wjazdów, jezdni

Chodniki i nawierzchnie zjazdów z płyt chodnikowych i kostki betonowej należy odtworzyć z zachowaniem równości i spadków używając materiałów i wykonując konstrukcję jakie istniały pierwotnie. Wbudowane elementy betonowe (kostka, płyty chodnikowe, obrzeża) nie mogą być zniszczone ani uszkodzone. Nawierzchnie należy zawibrować, a szczeliny zamulić piaskiem.

Odtworzenie elementów pasa drogowego należy wykonać zgodnie z Warunkami Odtworzenia Elementów Pasa Drogowego dostępnymi na stronie internetowej MZD w Kielcach: https://www.mzd.kielce.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=2852&Itemid=37.

7.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu lub koparki o adekwatnym udźwigu. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

7.6. Montaż słupów.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającego smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 24 miesiące. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Słupy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Do montażu należy przewidzieć słupy stylowe o wysokości 5m bez wysięgnika. Słup montowany na fundamencie prefabrykowanym.

7.7. Montaż opraw oświetleniowych.

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Montaż opraw na słupie należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem hydraulicznym. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody typu YKY 2x1,5mm². Oprawy należy mocować na słupie w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Przed zamocowaniem na słupach sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Zamontować dobrane w oparciu o obliczenia fotometryczne i zaakceptowane przez Zamawiającego. Po zamontowaniu wykonać regulację konta obrotu i nachylenia w celu osiągnięcia wymaganych parametrów.

7.8. Uziemienie

Na całej trasie linii kablowej, równolegle z projektowanym kablem, na dnie rowu kablowego lub wzdłuż trasy przewiertów (poza rurą osłonową) ułożyć bednarkę uziemiającą tFeZn 25x4mm. Bednarkę należy wprowadzić do każdego ze słupów i połączenie przewodem LgY16mm² z zaciskiem uziemiającym słupa w celu wykonania uziemienia ochronnego $R \leq 30\Omega$ oraz połączyć przewód PEN z bednarką. Na końcach obwodów i odgałęzieniach wykonać uziemienia $R \leq 5\Omega$.

7.9. Prace demontażowe

Zamawiający na etapie realizacji prac zdecyduje o dalszej przydatności do eksploatacji urządzeń z demontażu w przypadku jej braku na Wykonawcy spoczywa obowiązek wywieżenia i utylizacji materiałów na koszt wykonawcy. Transport materiałów z demontażu lub nadmiarów gruntu z wykopów do 50km.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii elektroenergetycznej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Zamawiającego dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela odpowiedniego dla danego terenu Rejonu Energetycznego.

8.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego świadectwa cechowania. Zgłosić zamiar prowadzenia prac do gestora sieci na której będzie pracował

8.2. Badania po wykonaniu robót

Wykonawca musi dokonać pomiarów fotometrycznych powykonawczych wybudowanego oświetlenia w przeszłach wskazanych przez Zamawiającego zgodnie z doborem klasy oświetleniowej.

Dla wszystkich przeszł należy wykonać pomiary rezystancji izolacji linii kablowych, należy sprawdzić wartość uziemienia wszystkich słupów wybudowanych w ramach zadania oraz dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

9. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- posadowienie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

- wykonanie uziomów taśmowych.

Przy przekazywaniu linii do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty na wbudowane materiały i urządzenia wraz z operatem kolaudacyjnym,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawczą.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów,
- przygotowanie, dostarczenie i zabudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż urządzeń oświetleniowych
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- budowę linii kablowych
- montaż fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów,
- montaż wysięgników,
- wykonanie uziomów,
- montaż opraw,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- montaż osprzętu elektrycznego i inne roboty towarzyszące,
- uruchomienie,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- prowadzenie napraw wykonanego oświetlenia w okresie gwarancji.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klasy oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- 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-EN 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długostrwała przewodów.
- PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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 10.04.1972 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2022 poz. 1225
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

Opracował:
Sylwester Jop