

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### E OŚWIECENIE DROGOWE, LIKWIDACJA KOLIZJI

#### E.1. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

##### E.1.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne posiadały atesty i były wykonane wg norm PN-HD 603 S1:2002(U), IEC 60502-1.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 2, 3, 4, 5. Napięcia znamionowe wynosi 0,6/1 kV.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić od 0,5 do 240 mm<sup>2</sup>, przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm<sup>2</sup>.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm<sup>2</sup> należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

##### E.1.2. Osprzęt instalacyjny do kabli

**Rury osłonowe** – wykonane z polietylenu wysokiej gęstości PEHD, winny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Rury te przeznaczone są do budowy nowych kablowych linii elektroenergetycznych w miejscach o dużych obciążeniach (pod drogami, ulicami i torowiskami) oraz – jako rury dzielone – do osłony istniejących linii kablowych.

##### E.1.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

**Uchwyty do mocowania kabli i przewodów** – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

**Końcówki kablowe, zaciski i konektory** wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

**Pozostały osprzęt** – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

##### E.1.4. Latarnie oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe sodowe o mocy 100W przeznaczone są do montażu na wysięgnikach o średnicy zakończenia 60 mm. Kształt oprawy i krzywa światłości wg załączonego rysunku. Korpus oprawy stanowi odlew ciśnieniowy ze stopu aluminium, natomiast pokrywa wykonana jest z polimeru technicznego odpornego na promieniowanie UV. Klosz: płaska szyba hartowana o grubości co najmniej 4mm. Odbłyśnik tłoczony z blachy aluminiowej. Oprawka porcelanowa z gwintem E-40. Statecznik magnetyczny z zabezpieczeniem termicznym. Klasa izolacji II. Stopień ochrony dla części optycznej IP67, natomiast dla komory osprzętu elektrycznego IP45. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

Oprawy oświetleniowe o mocy 39W przeznaczone są do montażu na słupach o średnicy zakończenia 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej ( $>200\text{W/mK}$ ) zabezpieczona przez anodowanie (powłoka 20 mikronów). Kształt oprawy według załączonego rysunku, powłoka anodowana. Oprawa wyposażona w 12 diod CREE XP-L lub równoważne, diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowane z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny IP 66 montowany na powierzchni radiatora. Moc całkowita oprawy max 39W, strumień świetlny oprawy 4300lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Wymiana pojedynczego modułu optycznego nie może przekraczać 20% wartości oprawy co ma wpływ na koszty eksploatacji po okresie gwarancji. Temperatura barwy światła 3500K (barwa ciepła biała) oprawa osiąga efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od  $-40$  stopni C do  $55$  stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem (IP66 modułu optycznego i zasilacza). Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z niezbędnymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

**Dopuszcza się zastosowanie opraw równoważnych bądź lepszych, co dotyczy również jakości komponentów wykorzystanych w oprawie. Równoważności należy również potwierdzić szczegółowymi obliczeniami oświetlenia, natomiast nie dopuszcza się stosowania opraw z wyciągniętym radiatorem na powierzchnię oprawy, ponieważ wpływa to na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego.**

Moce opraw, ich wygląd, krzywe rozsyłu światła oraz rodzaj źródeł światła podano w opisie technicznym projektu oraz na rysunkach.

Zastosować słupy stalowe ocynkowane stożkowe o wysokości 8m oraz o wysokości 6m, posiadające certyfikat zgodności z normami PN-EN 40. Wysięgniki stalowe ocynkowane, pojedyncze, o długości 2000mm i kącie nachylenia 5 stopni. Szczegóły dotyczące słupów i wysięgników podano na rysunku.

Słupy winny spełniać wymagania normy PN-EN 12767, dotyczącej bezpieczeństwa biernego, oraz normy PN EN 1991-1-4 (wytrzymałość na obciążenia spowodowane wiatrem w III strefie wiatrowej).

Słupy zabudować na przystosowanych do tego żelbetowych fundamentach prefabrykowanym. Fundamenty te powinny spełniać wymagania normy EN 14991:2007.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnęki bezpiecznikowe zamykane drzwiczkami. We wnękach montować złącza słupowe 1-bezpiecznikowe.

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,

### E.1.5. Uziomy

**Robocze** – montowane przy oznaczonych latarniach, zgodnie ze schematami sieci oświetleniowej. Uziomy, o długościach po 30 m, zaprojektowano z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn fi 30x4 mm. Bednarkę układać w rowie kablowym, równolegle do rur osłonowych. Rezystancja poszczególnych uziomów nie może przekraczać  $30\Omega$  (w przypadku uziomów latarń).

W miarę możliwości unikać układania uziomów pod warstwą nie przepuszczającą wody np. asfalt, glina, beton.

### E.1.6. Specyfikacja materiałowa

- ❑ Linia kablowa YAKXS 5x25 mm<sup>2</sup> (łączna długość kabla 997m)
- ❑ Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4 mm – długości 180 m

- ❑ Rura osłonowa HDPE średnica zewn. 50 mm, przeznaczona do układania pod drogami – długości 833m
- ❑ Taśma oznaczeniowa do kabli, niebieska, grubości 0,5 mm, szerokości 0,4m z nadrukiem "uwaga kabel" – długości 833m
- ❑ Fundament betonowy prefabrykowany wraz z elementami złącznymi – do słupa o wys. 6 m – 10szt.
- ❑ Fundament betonowy prefabrykowany wraz z elementami złącznymi – do słupa o wys. 8m – 22 szt.
- ❑ Słup stalowy ocynkowany stożkowy o wysokości 6m – 10szt.
- ❑ Słup stalowy ocynkowany stożkowy o wysokości 8m – 22szt.
- ❑ Wysięgnik stalowy ocynkowany dł. 2m – 22szt.
- ❑ Oprawa oświetleniowa LED 3500K o mocy 39W – 10szt.
- ❑ Oprawa oświetleniowa sodowa o mocy 100W – 22szt.
- ❑ Lampa sodowa wysokoprężna o mocy 100W, o podwyższonej skuteczności świetlnej – 22szt.
- ❑ Przewód YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup> – 302m
- ❑ Złącze słupowe 1-bezpiecznikowe – 32szt.

## E.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## E.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## E.4. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Sprzęt przewidziany do wykonania niżej wymienionych robót:

- ciągnik kołowy o mocy 29-37kW
- ciągnik siodłowy zestaw dłuźcowy 10t
- koparka jednoznaczyniowa kołowa 0,25m<sup>3</sup>
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- przyczepa do przewożenia kabli
- samochód skrzyniowy dostawczy do 0,9t
- samochód skrzyniowy dostawczy do 5t

- żuraw samochodowy do 4t

## **E.5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

### **E.5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### **E.5.2. Roboty ziemne (CPV 45112100-6)**

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

Roboty ziemne wykonywać ręcznie.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera. 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.

Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,85. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

### **E.5.3. Montaż słupów (CPV 45316110-9)**

Fundamenty słupów oświetleniowych posadzić w wykopach przy pomocy żurawia samochodowego.

Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamentach betonowych. Wnęki słupów wyposażać w tabliczki bezpiecznikowe. Na słupach zamocować wysięgniki.

### **E.5.4. Montaż opraw oświetleniowych (CPV 45316110-9)**

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody typu YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Przed zamocowaniem na słupach sprawdzić prawidłowość połączeń oraz działanie opraw. Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót.

Oprawy sodowe wyposażać w źródła światła.

### **E.5.5. Uziomy (CPV 45231400-9)**

Uziomy wskazanych latarni oświetleniowych ułożyć w rowie kablowym wzdłuż trasy kabli. Po wykonaniu uziomów dokonać pomiaru ich rezystancji, która nie może przekraczać 30Ω.

### **E.5.6. Montaż kabli elektroenergetycznych (CPV 45231400-9)**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą. 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 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie ułożyć rury osłonowe, w które należy wciągnąć kable. W odległości 0,25m nad rurami osłonowymi należy ułożyć taśmy oznaczeniowe.

Rury osłonowe ułożone w ziemi na całej swej długości powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na istniejących kablach, w oznaczonych miejscach, nałożyć rury osłonowe dzielone.

Zaleca się przy latarniach pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowych należy wykonać pomiary odbiorcze przewidziane w normach.

Wskazane w projekcie istniejące kable wyciągnąć i przekazać właścicielowi.

#### **E.5.7. Demontaż istniejących opraw i słupów oświetleniowych (CPV 45316110-9)**

Wskazane w projekcie istniejące słupy należy zdemontować. W pierwszej kolejności wymontować źródła światła oraz zdjąć oprawy oświetleniowe a następnie zdemontować przewody oraz odkopać i wyciągnąć słupy.

Zdemontowane oprawy i źródła światła oraz słupy przekazać właścicielowi.