

NUMER KONTRAKTU	Umowa nr 51/208/0054/22/Z/I		
ZAMAWIAJĄCY INWESTOR	<div> PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.</div> <div>PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa, Zakład Linii Kolejowych w Gdyni, ul. Morska 24, 81-333 Gdynia</div>		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<div> INŻYNIEROWIE</div> <div>YLE Inżynierowie Sp. z o.o. ul. W. Jagiełły 16/7 02-495 Warszawa</div>		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Likwidacja platform przyschodowych i budowa dwóch wind elektrycznych w przejściu pod torami na przystanku osobowym Cieplewo km 314,325 LK nr 9.		
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	przystanek osobowy Cieplewo km 314,325 Linia Kolejowa nr 9		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVIII - drogowe i kolejowe obiekty mostowe, jak: mosty, estakady, kładki, przejścia podziemne, wiadukty, przepusty, tunele		
STADIUM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT		
TOM	2 ELEKTROENERGETYKA		
ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW			
Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
GŁÓWNY PROJEKTANT KOORDYNATOR	mgr inż. Arkadiusz Sadowski	upr. w spec. elektroenergetycznej MAP/0053/POOE/11	
OPRACOWUJĄCY	mgr inż. Jarosław Urbaniak		
Data opracowania: grudzień 2022			

SPIS TREŚCI

E.01 Elektroenergetyka do 1kV	3
E.04 Elektroenergetyka kolizje	17

E.01 Elektroenergetyka do 1kV

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania szczegółowe, które powinny zostać spełnione podczas wykonywania i odbioru robót branży elektroenergetyki nietrakcyjnej do 1kV.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszego opracowania.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót budowlanych zgodnie z punktem 1.1. niniejszego opracowania. Zakres robót obejmuje:

- a) Zasilanie urządzeń
- b) Oświetlenie terenów kolejowych
- c) Kolizje z infrastrukturą energetyczną
- d) Instalacje elektryczne w tunelach
- e) Złącza i szafy kablowe

1.4. Określenia podstawowe (terminologia).

Podstawowe określenia są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach, przepisach i instrukcjach, których zestawienie podano w pkt. 10.

Wykaz najczęściej stosowanych skrótów (poza skrótami ogólnego stosowania):

EN	– elektroenergetyka nietrakcyjna
nn	– niskie napięcie
p.o.	– przystanek osobowy
srk	– sterowanie ruchem kolejowym
st.	– stacja (kolejowa lub transformatorowa)
STWiORB	– Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość, kompletność, terminowość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, normami i przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz umową z Zamawiającym.

1.6. Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak kolejowe.

Wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w budownictwa specjalnego oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

1.7. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, Inżyniera) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

1.8. Prace towarzyszące

Prace towarzyszące w zakresie elektroenergetyki do 1kV, które należy wykonać to:

- a) geodezyjne wytyczenie tras kablowych oraz wszystkich obiektów projektowanej infrastruktury elektroenergetycznej

- b) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, która należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.
- c) rozbiórki i naprawy nawierzchni utwardzonych w rejonie prowadzonych robót kablowych.

1.9. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach przebudowy.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy obiektów kolejowych. Organizacja prac powinna być tak prowadzona, żeby w maksymalnym stopniu ograniczyć utrudnienia w prowadzeniu ruchu kolejowego oraz musi zostać wykonana w porozumieniu z Zamawiającym.

1.10. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca jest odpowiedzialny za sporządzenie *Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ)* bezpośrednio przed wejściem na budowę. Plan BIOZ będzie zawierał szczegółowe informacje na temat bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu różnego rodzaju robót budowlano-montażowych dotyczących zakresu wykonywanych prac przez Wykonawcę. Wszyscy pracownicy przed wejściem na budowę muszą zostać przeszkoleni i zapoznani z Planem BIOZ oraz wyposażeni w odzież ochronną niezbędną do wykonywanych przez nich prac.

Plan BIOZ musi w sposób szczególny uwypuklać zasady poruszania się i pracy na terenach kolejowych oraz w pobliżu działających urządzeń energetycznych zgodnie z zaleceniami Rozporządzeń i Instrukcji wymienionych w pkt. 10 niniejszego opracowania.

1.11. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę całej istniejącej infrastruktury, instalacji i urządzeń zlokalizowanych w strefie oddziaływania robót budowlanych. W przypadku uszkodzenia tych instalacji przez Wykonawcę fakt ten zostanie zgłoszony do Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz zostaną podjęte działania naprawcze we współpracy z Zamawiającym. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót niezbędne przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Powstałe odpady oraz zbędne materiały niebezpieczne zostaną unieszkodliwione i zutylizowane w trakcie trwania budowy przez uprawnione do tego podmioty. Szczególną uwagę należy zwrócić na powstałe odpady podczas przewiertów sterowanych oraz smary, lakiery etc. Teren budowy po zakończeniu powinien zostać sprzątnięty i uporządkowany.

2. MATERIAŁY

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące), karty gwarancyjne oraz wymagane dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowa S.A.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w wyznaczonych, przygotowanych do tego celu, strefach w sposób zabezpieczający aparaturę i urządzenia przed czynnikami zewnętrznymi (zgodnie z zaleceniami producenta).

Główne materiały wykorzystywane podczas realizacji robót z zakresu zasilania urządzeń:

- a) Kable elektroenergetyczne
- b) Kable sterowniczo-sygnalizacyjne
- c) Kable transmisyjne
- d) Złącza, szafki kablowe
- e) Osprzęt kablowy typu głowice, mufy, końcówki kablowe, etc.
- f) Rury ochronne z polietylenu utwardzone PEH (RHDPE) o średnicy zewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości kabli. Rury gładkie stosować do wykonywania przewiertów, natomiast rury karbowane należy wykonywać w miejscach nie obciążanych i w których kabel układany jest metodą odkrywkową.

- g) Studnie kablowe dostosowane do ilości wprowadzanych rur ochronnych
- h) Słupy oświetleniowe
- i) Oprawy oświetleniowe
- j) Źródła światła – do oświetlenia terenów kolejowych należy stosować źródła światła o parametrach zapewniających najkorzystniejsze warunki postrzegania i rozpoznawania obiektów. Powinny zatem być stosowane głównie źródła światła LED;

Należy zastosować oprawy oświetleniowe pod wiatami o parametrach nie gorszych niż typ opraw podany w projekcie pod względem: współczynnika IP , współczynnika IK , sprawności oświetleniowej , jakości klosza oraz podobieństwa wyglądu. Wykonawca w przypadku zmiany typu oprawy musi uprzednio typ opraw uzgodnić z użytkownikiem

3. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości oraz powinny być sprawne i odpowiednio konserwowane.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Operatorzy maszyn budowlanych oraz sprzętu zmechanizowanego powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie oraz uprawnienia do eksploataowania obsługiwanego sprzętu.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- a) samochód dostawczy do 0.9 t
- b) samochód samowyładowczy do 5 t
- c) żuraw samochodowy do 4 t
- d) ciągnik kołowy 55 - 63 kW
- e) przyczepa kablowa 4t
- f) koparka kołowa
- g) minikoparka
- h) podnośniki kablowe

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Środki transportowe powinny spełniać warunki ustawy o transporcie drogowym, w przypadku transportu drogowego. W przypadku transportu kolejowego, ustawy o transporcie kolejowym

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E” dla osób eksploatujących pełniących, a wśród osób dozoru zaświadczenie kwalifikacyjne „D”).

Prace należy prowadzić w sposób nieograniczający możliwości użytkowania przez właścicieli/użytkowników obiektów budowlanych, znajdujących się na terenie budowy i nie podlegających rozbiórce.

5.1. Przygotowanie dokumentacji realizacyjnej

Przed przystąpieniem do robót zostanie sporządzona dokumentacja realizacyjna, w której m.in. zostaną opracowane harmonogramy robót, poszczególne wyłączenia i etapowania robót oraz szkice geodezyjne przygotowane na podstawie projektu wykonawczego. Wykonawca na etapie prac budowlanych doprowadzi do usunięcia wszystkich kolizji zgodnie z uzgodnioną dokumentacją i w porozumieniu z Zamawiającym. Jeżeli na etapie robót budowlanych odkryte zostaną niezainwentaryzowane kable, które muszą być przebudowane wykonawca bezzwłocznie zgłosi ten fakt do Inżyniera Kontraktu.

5.2. Roboty przy budowie linii kablowej

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

5.2.1. Trasowanie i przekopy kontrolne

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji urządzeń rozdzielczych (np.: szafy rozdzielcze, złącza itp.). W przypadku dużego zagęszczenia infrastruktury podziemnej należy wykonać ręczne przekopy kontrolne. Na prowadzenie robót ziemnych do celów elektrycznych należy uzyskać zezwolenie od Głównego Wykonawcy lub Inżyniera oraz zgodę właściciela terenu i sąsiadującej infrastruktury.

5.2.2. Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości zgodnej z dokumentacją techniczną, minimum 0.8 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m. W pobliżu istniejącej infrastruktury wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne. Dopuszcza się wykonanie wykopów w sposób mechaniczny po zaaprobowaniu przez Inżyniera.

5.2.3. Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0.1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0.1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0.15 m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego kable nN koloru czerwonego kable SN i zasypać gruntem, zagęścić do momentu uzyskania współczynnika zagęszczenia min. 0,98. Materiał wykorzystywany do zasypywania rowów musi być wolny od elementów mogących uszkodzić mechanicznie kabel. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie (chyba, że dokumentacja przewiduje inaczej) faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, oznaczony na całej długości trasy. W trakcie układania kabli postępować zgodnie z wymaganiami stawianymi w normach z pkt. 10 niniejszego opracowania.

Kable do transmisji danych układać w polietylenowej rurze osłonowej zgodnie z warunkami technicznymi budowy linii sterowniczych.

Kable w kanalizacji kablowej należy układać w rurze do tego przeznaczonej. Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż: - 2 kable - jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu, - 3 i więcej kabli - jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji. Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione - zgodnie z wymaganiami TDC-061-0510-S. Kable w studniach kablowych powinny być w układane na wspornikach kablowych, kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji i przebiegać równolegle do siebie (bez wzajemnych skrzyżowań) i do ścian bocznych studni, łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej, złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych według wymagań TDC-061-0503-S. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli

5.2.4. Przepusty kablowe

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami i torami należy ułożyć rury \varnothing 110 mm, \varnothing 160 mm bądź \varnothing 225 mm z HDPE .

Pod torami rury należy układać na głębokości min. 1.5 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do główki szyny)

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1.0 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Rury pod projektowanymi drogami i torami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową.

Pod istniejącymi torami i drogami przepusty kablowe należy wykonywać metodą mechaniczną (przeciskiem, przewiertem), metodą płuczaco-wierconą, sterowaną.

Na kablach pozostawić zapasy długości 1.5 m. po obu stronach przepustu.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami j.w. o długości minimum 1.5 m. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z rowem odwadniającym prowadzone trasy kablowe należy zabezpieczyć rurami ochronnymi zwracając uwagę na to, aby wierzch rury ułożony był minimum 0.5 m. od dna rowu odwadniającego.

Istniejące uzbrojenie elektroenergetyczne kolidujące z projektowaną infrastrukturą należy osłonić dwudzielnymi rurami ochronnymi o odpowiednim przekroju.

Rury ochronne instalowane w miejscach narażonych na zewnętrzne warunki atmosferyczne (promieniowanie słoneczne) powinny być odporne na UV. Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone.

5.2.5. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

Przy montażu muf zwrócić uwagę, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. W miejscach wykonywania muf konieczne jest wykonywanie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m. Instalacja osprzętu kablowego (muf, głowic, etc.) powinno być wykonane zgodnie z załączoną przez producenta szczegółową instrukcją montażu.

5.2.6. Oznaczenie tras linii kablowych

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy słupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniły komunikacji. Słupki ustawione powinny być na każdym załamaniu trasy linii kablowych przy przejściach pod torami i drogami oraz w miejscach wykonania muf kablowych. Kable powinny być oznaczone na całej długości trasy trwałymi oznacznikami. Treść i typ oznaczników należy uzgodnić z Zamawiającym.

5.2.7. Wprowadzenie kabli do budynków

Kable przy wprowadzeniu do budynków należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą stalową wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku bądź innym rozwiązaniem zaakceptowanym przez Zamawiającego. Przejścia kabli oraz ich wprowadzenie do szaf powinny być uszczelnione z zastosowaniem rozwiązań systemowych.

5.3. Układanie kabli i instalacji w tunelach

Kable w tunelu układać w rurach ochronnych „peszel” podtynkowo.

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurkach. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny z zastosowaniem rozwiązań systemowych, zapewniający nie przedostawanie się wody.

Po ułożeniu przewodów wszystkie bruzdy kablowe należy zarobić zaprawami tynkarskimi oraz pomalować całe ściany w kolorze uzgodnionym z wykonawcą, bądź wykończyć powłoką glazurniczą zgodnie z zaleceniami Zamawiającego.

5.4. Wprowadzenie kabli na konstrukcje i słupy

Kabel przy wprowadzeniu na konstrukcje i słupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną z PEH uodpornionego na działanie promieni UV.

Wciągnięte kable powinny być, ponad górną krawędź rury osłonowej, przymocowane do konstrukcji wsporczej lub słupa za pomocą uchwytów. Pierwszy uchwyt należy umieścić nie więcej niż 0.5 m ponad krawędź rury. Uchwyty stosowane do montażu kabli na konstrukcji powinny być wykonane z materiału

niemagnetycznego. Otwór rury osłonowej powinien być zabezpieczony przed wnikaniem od góry wody i zanieczyszczeń.

5.5. Próby i badania

Po wybudowaniu linii kablowej, a przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe określone normami z pkt. 10 niniejszego opracowania, w których skład wchodzi m.in.:

- a) Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz
- b) Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- c) Pomiar rezystancji uziomów
- d) Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- e) Pomiar zagęszczenia gruntu w miejscach charakterystycznych oraz wskazanych przez Inspektora Nadzoru
- f) Pomiary fotometryczne (dla miejsc przebudowy oświetlenia)

Trasa linii musi zostać zinwentaryzowana w terenie przez obsługę geodezyjną wykonawcy, a mapa zaktualizowana i dołączona do dokumentacji powykonawczej.

5.6. Montaż oświetlenia terenów kolejowych

Jako konstrukcje wsporcze do projektowanych opraw oświetlających perony, tunele, tereny zewnętrzne należy wykorzystać słupy kompozytowe, stalowe lub żelbetowe o wysokości zgodnej z dokumentacją projektową. Słup kompozytowy wyposażony w mechanizm zawiasowy u podstawy słupa umożliwiający konserwację z poziomu peronu. Należy zastosować słupy o wzmocnionej ścianie. Słupy posadzić na betonowych fundamentach prefabrykowanych lub bezpośrednio do kotew ujętych w brzozy konstrukcyjnej przejść podziemnych. Należy zastosować wysięgniki aluminiowe lub stalowe jedno lub dwuramiennym, proste o długości i kącie nachylenia wysięgników i opraw zgodnym ze specyfikacją w dokumentacji wykonawczej. W słupach oświetleniowych należy zainstalować izolacyjne złącze kablowe z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Żerdzie wirowane powinny posiadać następujące parametry:

- a) przenoszenie siły wierzchołkowej – min. 2.5 kN (przy ugięciu mniejszym niż $L/50$, gdzie L – długość żerdzi)
- b) mrozoodporność – min. 50 cykli
- c) nasiąkliwość – nie więcej niż 4 %
- d) średnica podstawy – 330mm, wierzchołka 130mm, przygotowana wnęka pod skrzynkę zabezpieczeniową, otwory do wprowadzenia kabli (min. 0.4m poniżej poziomu gruntu), otwór na przewody głośnikowe (w miarę potrzeb).

Słupy oświetleniowe należy osadzać bezpośrednio w gruncie w otworze wierconym (średnica 0.5m) lub kopanym metodami tradycyjnymi (0.5x0.5m) o głębokości 1.8-2m (zależnie od długości słupa). Otwór zasypać do głębokości 0.8m ubijając grunt co 0.2m, zagęszczać do momentu uzyskania współczynnika zagęszczenia min. 0.98. W takim stanie należy wprowadzić kable (pozostawić zapas kabla – 1,5m) przez ukośne otwory do wnęki kablowej. Następnie zasypać wykop do poziomu terenu ubijając sukcesywnie. W przypadku gruntów nieskonsolidowanych dolną część wykopu należy zasypać piaskiem zmieszany z cementem. Ponadto zaleca się stosowanie elementów ustojowych (zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją producenta).

Do oświetlenia obiektów otwartych takich jak perony, tory stacyjne, rozjazdy, przejazdy, przejścia w poziomie torów i nad torami oraz obiektów usytuowanych przy torach kolejowych wymagane jest stosowanie opraw oświetleniowych spełniających wymagania określone przez Centralę spółki PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych prac oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Zastosowanie do wykonania oświetlenia innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

Przy ustawianiu słupów zwrócić uwagę by wnęka elektryczna usytuowana była od strony przeciwnej do kierunku najazdu, na zewnątrz od ulicy i torów na peronie jednokrawędziowym, a w osi peronu - na peronie wyspowym. We wnęcie elektrycznej zamontować tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych.

Doprowadzenie kabla do skrzynki przyłączeniowej należy wykonać wewnątrz słupa. Drzwiczki wnęki elektrycznej i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed korozją, malując je dwukrotnie farbą antykorozyjną.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i gruntowych należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne słupów wirowanych do wysokości 0,2m nad poziom terenu.

5.6.1. Montaż wysięgników i przewodów zasilających opraw

Należy zamontować wysięgniki wg zestawień materiałów załączonych do dokumentacji projektowej. Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa. Wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe w wysięgnik i słup. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Wykonać podłączenia przewodów do zacisków tabliczki we wnętrzu słupa.

5.6.2. Montaż opraw oświetleniowych

Należy zamontować oprawy wg zestawień materiałów załączonych do dokumentacji projektowej. Oprawy na wysięgnikach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy. Instalowane oprawy powinny być czyste, sprawdzone pod względem prawidłowości połączeń i działania. Przewody zasilające przyłączyć do odpowiednich zacisków. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach. Wszystkie montowane oprawy muszą spełniać standardy Zamawiającego oraz dopuszczenie do stosowania na terenach kolejowych.

Podstawowe parametry opraw oświetleniowych montowanych na słupach:

- a) Napięcie znamionowe – 230V, 50Hz
- b) Klasa ochronności – II
- c) Stopień szczelności – min. IP 65
- d) Sprawność świetlna – 70%
- e) Klasa wytrzymałości – min. IK 0,8
- f) Kolor obudowy – szary
- g) Odporne na działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych

5.6.3. Źródła światła

Do oświetlenia zewnętrznego terenów kolejowych powinny być stosowane źródła światła o parametrach zapewniających najkorzystniejsze warunki postrzegania i rozpoznawania obiektów. Powinny to być źródła charakteryzujące się wysoką skutecznością świetlną i wysokim wskaźnikiem oddawania barw oraz znaczną trwałością eksploatacyjną. Zgodnie z *Programem poprawy efektywności energetycznej PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* należy stosować diody świecące LED w celu ograniczenia kosztów energii elektrycznej.

Stosowanie innych rodzajów źródeł światła wymaga zgody Zamawiającego.

Obiekty kolejowe w danym obszarze powinny być oświetlane lampami o zbliżonej temperaturze barwowej (Tc).

5.6.4. Montaż opraw oświetleniowych na konstrukcji windy

Oświetlenie windy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową wykonawczą oraz DTR producenta opraw oświetleniowych.

Należy zastosować oprawy oświetleniowe o parametrach nie gorszych niż typ opraw podany w projekcie pod względem: współczynnika IP , współczynnika IK , sprawności oświetleniowej , jakości klosza oraz podobieństwa wyglądu. Wykonawca w przypadku zmiany typu oprawy musi uprzednio typ opraw uzgodnić z użytkownikiem

5.6.5. Montaż szaf rozdzielczych oświetlenia

Należy zamontować szafy rozdzielcze wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej oraz zgodne z przedmiarem robót. Podstawowe parametry szaf rozdzielczych:

- a) Stopień szczelności – min. IP 55
- b) Klasa ochronności – II
- c) Klasa wytrzymałości – min. IK 0,8
- d) Odporność ogniowa – FH2-7 (nie rozprzestrzeniająca płomienia)
- e) Odporne na działanie zewnętrznych czynników atmosferycznych (wymagana min. 5-letnia gwarancja na brak zmian w strukturze obudowy)
- f) Wyposażona w zamek patentowy (sygnalizacja otwarcia drzwi)

g) Wymagana łatwa zmywalność farb

Szafy oświetleniowe należy wyposażyć w sterownik lokalny umożliwiający przesyłanie danych odpowiednim protokołem przy pomocy łącz teletechnicznych do szafy serwerowej.

5.7. Uziemienie

Uziomy wykonać jako pionowe z prętów stalowych miedziowanych o długości zgodnej z dokumentacją projektową, pograżonych w grunt do głębokości co najmniej 3.5 m. Górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0.5 m. pod powierzchnią gruntu. Jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji projektowej, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch, trzech lub czterech pojedynczych uziomów pionowych. Przewód uziomowy (bednarka) łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0.5 m. pod powierzchnią gruntu.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

Połączenie uziomu z zaciskiem ochronnym złącza kablowego lub szafy oświetleniowej wykonać kablem energetycznym, jednożyłowym, izolowanym, miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω.

5.8. Próby montażowe

Próby montażowe określone normami z pkt. 10 należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób i badań wchodzi m.in. :

- a) Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz
- b) Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- c) Pomiar rezystancji uziomów
- d) Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- e) Pomiar natężenia oświetlenia
- f) Próby zdalnego sterowania i monitorowania
- g) Próby sterowania ręcznego
- h) Pomiar zagęszczenia gruntu w miejscach charakterystycznych oraz wskazanych przez Inspektora Nadzoru

Trasa linii oraz lokalizacja słupów oświetleniowych musi zostać zinwentaryzowana w terenie przez obsługę geodezyjną wykonawcy, a mapa zaktualizowana i dołączona do dokumentacji powykonawczej.

5.9. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. Konstrukcje powyższe powinny być uziemione, połączone z główną szyną wyrównawczą.

5.10. Przejścia przez konstrukcje szybów windowych

Przejścia przez konstrukcje powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych muszą być chronione przed uszkodzeniami
- b) przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych (jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych)

5.11. Montaż szafek, tablic, osprzętu oraz opraw oświetleniowych

Wszystkie odbiorniki, szafki rozdzielcze i sterownicze oraz osprzęt instalacyjny należy mocować zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producenta osprzętu. Urządzenia należy przytwierdzać do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. W celu montażu aparatów w rozdzielnicach i na tablicach należy stosować montaż zatrzaskowy na listwach montażowych.

5.12. Montaż przewodów

Po sprawdzeniu poprawności montażu urządzeń oraz tras kablowych należy rozpocząć montaż oraz wprowadzenie przewodów do aparatów zgodnie z zaleceniami producenta przy zachowaniu poniższych warunków:

- a) w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione
- b) przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych
- c) przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- d) zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- e) przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury
- f) w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonywania instalacji szczelnych
- g) przy wprowadzeniu kabla do rozdzielnic należy zastosować uchwyt kablowy

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- a) żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem
- b) koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę
- c) długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- d) końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić
- e) na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego
- f) żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą
- g) w szafach i rozdzielnicach należy prowadzić przewody w sposób estetyczny umożliwiający późniejszą łatwą eksploatację

5.13. Cechowanie odbiorników i aparatów

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

5.14. Kolizje z infrastrukturą energetyczną

Przed przystąpieniem do prac przy usunięciu kolizji należy uzgodnić harmonogram robót oraz wyłączeń z odpowiednim gestorem sieci. Przy pracach związanych z usunięciem kolizji z modernizowaną linią kolejową należy stosować sprzęt jak w pkt.3.

5.15. Demontaże

Całość urządzeń przeznaczonych do demontażu należy protokolarnie przekazać właścicielowi demontowanej infrastruktury lub za jego zgodą zutylizować. Demontaż urządzeń będących majątkiem Zamawiającego należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami wymienionymi w pkt 10 niniejszego opracowania.

5.16. Zasady ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty demontażowe, w tym etapowanie robót montażowych.

5.17. Demontaż linii kablowych

Kable przewidziane do demontażu odkopać i zdemontować wraz z rurami osłonowymi. Po zakończeniu robót teren, na którym przebiegały prace, należy przywrócić do stanu pierwotnego. Wykop zasypać oraz uporządkować teren.

6. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW I ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z normami i przepisami wyszczególnionymi w pkt. 10 niniejszego opracowania.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące jakości materiałów

Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne. Roboty liniowe i stacyjne muszą być zgodne z normami [oraz przepisami]. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera w razie konieczności wymienić na nowe wolne od wad. Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące), karty gwarancyjne oraz wymagane dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowa S.A.

6.2. Zakres prac kontrolnych dotyczących jakości robót

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Zamawiający wpisem do dziennika budowy. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- a) Zgodność wykonywania robót z zatwierdzoną dokumentacją techniczną
- b) Zgodność montowanych urządzeń z dokumentacją techniczno-ruchową oraz poprawność ich montażu (takich jak szafy sterownicze i rozdzielcze, muf i głowice kablowe, etc.)
- c) Poprawność ułożenia oraz oznaczenia tras kablowych wraz z przepustami i studniami kablowymi
- d) Poprawność podłączenia kabli zasilających i sterowniczych
- e) Kompletność i poprawność niezbędnych i wymaganych pomiarów i badań
- f) Kompletność i poprawność dokumentacji pomontażowej i powykonawczej

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową są:

- a) szt. – dla punktów rozdzielczych kabli sterowniczych;
- b) kpl. – dla opracowania dokumentacji realizacyjnej (harmonogram robót, wyłączenia itp.)
- c) m - dla kanalizacji kablowej, robót kablowych, rur osłonowych i robót demontażowych;

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i Inżynierem.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w warunkach umownych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z ogólnymi zasadami wskazanymi w STWiORB Tom III – ST.00.00. Wymagania ogólne.

Roboty można uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i Warunkami Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania wymienione w punkcie 5.2.10 niniejszej specyfikacji, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.\

8.1. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inżyniera. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych –STWiORB Elektroenergetyka

- a) rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach - przed zasypaniem
- b) kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- c) kable ułożone w kanałach - przed zakryciem
- d) mufy przelotowe zmontowane w wykopie - przed zasypaniem
- e) wejście kabli do budynków
- f) ustoje oraz fundamenty - przed zasypaniem
- g) uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem
- h) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

8.2. Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu podlegają wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji, pozycji rachunku ilościowego lub w umowie, obejmujące cały obiekt lub jego część.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji oraz Zamawiający. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

8.3. Odbiór końcowy

Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zakończony obiekt. Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego z udziałem Inżyniera po całkowitym zakończeniu prac, dokonaniu wymaganych prób i pomiarów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami.

Po dokonaniu odbiorów ostatecznych, wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą i przekaze ją Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki i zasady płatności podano w STWiORB Tom III – ST.O 00.00. Wymagania ogólne.

DOKUMENTY

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami.
- [2] Ustawa z dnia 28 marca 2003 r., o transporcie kolejowym. Dz. U. Nr 86 poz. 789 z 2003 r. z późniejszymi zmianami.
- [3] Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym. Dz. U. Nr 125 poz. 1371 z 2001 r.
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami.
- [5] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach. Dz. U. 2013r poz. 21. z późniejszymi zmianami.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U.2014 r. poz.1227).
- [7] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 1998 r.
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 20 października 2015r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie. Dz. U. z 2015r. poz. 1744 z późniejszymi zmianami.

- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami.
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2013 r. poz.492).
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47 poz. 401 z 2003 r.
- [12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014.1923)
- [13] Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [14] Uchwała nr 177 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie zmian w załącznikach nr 1 i 4 do Uchwały Nr 47 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r.
- [15] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia stałe zasilania trakcji elektrycznej PKP.
- [16] EBH-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia wspólne”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [17] EBH-1a „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej.”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [18] EBH-1b „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [19] EBH-1c (PKP Et-3) „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [20] Standardy techniczne. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości 200/250km/h. Warszawa, czerwiec 2010r.
- [21] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Linie potrzeb nietrakcyjnych 15kV. Linie na indywidualnych konstrukcjach wsporczych - wydanie 1994r.
- [22] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Stacje transformatorowe 15/0,4kV zasilające odbiory nietrakcyjne - wydanie 1992r.
- [23] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Zasilacze sieci trakcyjnej 3kV prądu stałego PKP – wydanie 1992 r.
- [24] Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytut Energetyki, Wydanie 4 - 1997r.
- [25] Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytut Energetyki, Warszawa 1997r.
- [26] Standardy Techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200\text{km/h}$ (dla taboru konwekcyjnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) Tom IV – urządzenia trakcji elektrycznej / elektroenergetyki nietrakcyjnej. Zatwierdzone Uchwałą Nr 263/2010 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 14 czerwca 2010r.
- [27] Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych.

NORMY

- [28] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [29] PN-EN 62271 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- [30] PN-EN 60076-1 Transformatory. Ogólne wymagania i badania.
- [31] PN-E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli.

[32]	PN-EN 61386-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1:Wymagania ogólne.
[33]	PN-EN 61386-24	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe: Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
[34]	BN-88/E-3083-63	Prefabrykowane przemieszczalne stacje transformatorowe ogólnego stosowania o napięciu do 36kV. Ogólne wymagania i badania.
[35]	BN-80/8939-17	Przeprowadzenie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi.
[36]	PN-IEC 64643-1	Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
[37]	PN-IEC 664-1	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
[38]	PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy przemysłowych, kolejowych, portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Zmiany 1 BI 7/75 poz. 65.
[39]	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
[40]	PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
[41]	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
[42]	PN-EN 50122-1	Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.
[43]	PN-EN 50122-2	Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
[44]	PN-76/E-90304	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
[45]	PN-90/E-06401/01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
[46]	PN-90/E-06401/02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
[47]	PN-90/E-06401/03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowa napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
[48]	PN-EN 50086 (EN50086)	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
[49]	PN-88/E-90116	Przewody elektroenergetyczne w izolacji polwinitowej do taboru kolejowego. Przewody jednożyłowe jednopowłokowe na napięcie znamionowe 750V i 1,5kV.
[50]	PN-73/E-90104	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Przewody o izolacji i oponie gumowej.
[51]	PN-87/E-90056	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
[52]	PN-87/E-90054	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi również te prace, których konieczność wykonania ujawni się w trakcie realizacji Przedmiotu Umowy, a które doświadczony Wykonawca powinien być przewidzieć w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia będącego Przedmiotem Umowy, obowiązujących przepisów techniczno – budowlanych i administracyjnych, jak również tych, które można było przewidzieć na podstawie postanowień Umowy.

Roboty budowlane przedmiotowej inwestycji muszą być zaprojektowane zgodnie z wymaganiami obowiązujących w Polsce przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt

E.04 Elektroenergetyka kolizje

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania szczegółowe, które powinny zostać spełnione podczas wykonywania i odbioru robót branży elektroenergetyki – usuwanie kolizji.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszego opracowania.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót budowlanych zgodnie z punktem 1.1. niniejszego opracowania. Zakres robót obejmuje:

- a) Przebudowę linii kablowych niskiego napięcia nn 0,4kV
- b) Przebudowę linii napowietrznych niskiego napięcia nn 0,4kV
- c) Przebudowę pozostałych urządzeń elektrycznych (np.: złączy kablowych, oświetlenia itp.)
- d) Demontaż i ponowny montaż szaf teletechnicznych

1.4. Określenia podstawowe (terminologia).

Podstawowe określenia są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach, przepisach i instrukcjach, których zestawienie podano w pkt. 10.

Wykaz najczęściej stosowanych skrótów (poza skrótami ogólnego stosowania):

EN	– elektroenergetyka nietrakcyjna
nn	– niskie napięcie
p.o.	– przystanek osobowy
srk	– sterowanie ruchem kolejowym
st.	– stacja (kolejowa lub transformatorowa)
STWiORB	– Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość, kompletność, terminowość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, normami i przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz umową z Zamawiającym.

Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak kolejowe.

Wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w budownictwa specjalnego oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, Inżyniera) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Prace towarzyszące

Prace towarzyszące w zakresie usunięcia kolizji elektroenergetycznych, które należy wykonać to:

- e) geodezyjne wytyczenie tras kablowych oraz wszystkich obiektów projektowanej infrastruktury elektroenergetycznej
- f) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, która należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.
- g) rozbiórki i naprawy nawierzchni utwardzonych w rejonie prowadzonych robót kablowych.
- h) Pomiary odbiorcze

Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach przebudowy.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy obiektów kolejowych. Organizacja prac powinna być tak prowadzona, żeby w maksymalnym stopniu ograniczyć utrudnienia w prowadzeniu ruchu kolejowego oraz musi zostać wykonana w porozumieniu z Zamawiającym.

Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca jest odpowiedzialny za sporządzenie *Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ)* bezpośrednio przed wejściem na budowę. Plan BIOZ będzie zawierał szczegółowe informacje na temat bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu różnego rodzaju robót budowlano-montażowych dotyczących zakresu wykonywanych prac przez Wykonawcę. Wszyscy pracownicy przed wejściem na budowę muszą zostać przeszkoleni i zapoznani z Planem BIOZ oraz wyposażeni w odzież ochronną niezbędną do wykonywanych przez nich prac.

Plan BIOZ musi w sposób szczególny uwypuklać zasady poruszania się i pracy na terenach kolejowych oraz w pobliżu działających urządzeń energetycznych zgodnie z zaleceniami Rozporządzeń i Instrukcji wymienionych w pkt. 10 niniejszego opracowania.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę całej istniejącej infrastruktury, instalacji i urządzeń zlokalizowanych w strefie oddziaływania robót budowlanych. W przypadku uszkodzenia tych instalacji przez Wykonawcę fakt ten zostanie zgłoszony do Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz zostaną podjęte działania naprawcze we współpracy z Zamawiającym. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia.

Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót niezbędne przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Powstałe odpady oraz zbędne materiały niebezpieczne zostaną unieszkodliwione i zutylizowane w trakcie trwania budowy przez uprawnione do tego podmioty. Szczególną uwagę należy zwrócić na

powstałe odpady podczas przewiertów sterowanych oraz smary, lakiery etc. Teren budowy po zakończeniu powinien zostać sprzątnięty i uporządkowany.

2. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące), karty gwarancyjne oraz wymagane dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowa S.A.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w wyznaczonych, przygotowanych do tego celu, strefach w sposób zabezpieczający aparaturę i urządzenia przed czynnikami zewnętrznymi (zgodnie z zaleceniami producenta).

Główne materiały wykorzystywane podczas realizacji robót z zakresu zasilania urządzeń:

2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04. Piasek nie powinien zawierać ostrych elementów takich jak kamienie czy żwir.

2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm. Dla kabli średniego napięcia folia powinna być koloru czerwonego.

2.3. Przepusty kablowe i rury ochronne

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Przepusty należy instalować w miejscach skrzyżowań z drogami, natomiast rury ochronne pod wjazdami oraz w miejscach z występującym gęstym uzbrojeniem podziemnym. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu RHDPEp (dla rur ochronnych typu HDPE) lub równoważne o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy zewnętrznej kabla w nim biegnącego. Rury ochronne HDPE posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą umieszczenie kabla ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączek typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury na przepusty kablowe typu RHDPEp są gładkie po obu stronach, połączenia wykonywać za pomocą złączek kielichowych. Wszystkie rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-4:2002 oraz posiadają aprobaty techniczne. Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem. Jako rury osłaniające kable kładzione na słupach należy stosować rury ochronne odporne na działanie promienia UV.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, zgodności, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy

sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót).

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót. Materiały składować według zaleceń przedstawionych w wyżej wymienionych punktach, zgodnie z zaleceniami producentów.

3. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości oraz powinny być sprawne i odpowiednio konserwowane.

Maszyzny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Operatorzy maszyn budowlanych oraz sprzętu zmechanizowanego powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie oraz uprawnienia do eksploatowania obsługiwanego sprzętu.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- koparka
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- ciągnik kołowy

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Środki transportowe powinny spełniać warunki ustawy o transporcie drogowym, w przypadku transportu drogowego.

W przypadku transportu kolejowego, ustawy o transporcie kolejowym

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E” dla osób eksploatujących pełniących, a wśród osób dozoru zaświadczenie kwalifikacyjne „D”).

Prace należy prowadzić w sposób nieograniczający możliwości użytkowania przez właścicieli/użytkowników obiektów budowlanych, znajdujących się na terenie budowy i nie podlegających rozbiórce.

5.1. Przygotowanie dokumentacji realizacyjnej

Przed przystąpieniem do robót zostanie sporządzona dokumentacja realizacyjna, w której m.in. zostaną opracowane szkice geodezyjne przygotowane na podstawie współrzędnych XY zamieszczonych w projekcie wykonawczym. Wykonawca na etapie prac budowlanych przygotowuje i uzgodni etapowanie i harmonogram prac w zakresie niezbędnych przebudów infrastruktury energetycznej. Doprowadzi do usunięcia wszystkich kolizji zgodnie z uzgodnioną dokumentacją i w porozumieniu z Zamawiającym.

5.2. Roboty przy budowie linii kablowej

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnych odcinków linii napowietrznych i kablowych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii i stacji w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów, fundamentów i kabli ziemnych powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu lub właścicielowi sieci, do wskazanego przez niego miejsca.

Trasowanie i przekopy kontrolne

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji urządzeń rozdzielczych sterowania lokalnego odłączników. W przypadku dużego zagęszczenia infrastruktury podziemnej należy wykonać ręczne przekopy kontrolne. Na prowadzenie robót ziemnych do celów elektrycznych należy uzyskać zezwolenie od Głównego Wykonawcy lub Inżyniera oraz zgodę właściciela terenu i sąsiadującej infrastruktury.

Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości zgodnej z dokumentacją techniczną, minimum 1.0 m. Szerokość rowu zależy od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m. W pobliżu istniejącej infrastruktury wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne. Dopuszcza się wykonanie wykopów w sposób mechaniczny po zaaprobowaniu przez Inżyniera.

Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0.1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0.1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0.15 m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego kable nN koloru czerwonego kable SN i zasypać gruntem, zagęścić do momentu uzyskania współczynnika zagęszczenia min. 0,98. Materiał wykorzystywany do zasypywania rowów musi być wolny od elementów mogących uszkodzić mechanicznie kabel. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie (chyba, że dokumentacja przewiduje inaczej) faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, oznaczony na całej długości trasy. W trakcie układania kabli postępować zgodnie z wymaganiami stawianymi w normach z pkt. 10 niniejszego opracowania.

Przepusty kablowe

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami i torami należy ułożyć rury \varnothing 110 mm, \varnothing 160 mm bądź \varnothing 225 mm z HDPE.

Pod torami rury należy układać na głębokości min. 1.5 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do głowki szyny)

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1.0 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Rury pod projektowanymi drogami i torami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową.

Pod istniejącymi torami i drogami przepusty kablowe należy wykonywać metodą mechaniczną (przeciskiem, przewiertem), metodą płuczaco-wierconą, sterowaną.

Na kablach pozostawić zapasy długości 1.5 m. po obu stronach przepustu.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami j.w. o długości minimum 1.5 m. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z rowem odwadniającym prowadzone trasy kablowe należy zabezpieczyć rurami ochronnymi zwracając uwagę na to, aby wierzch rury ułożony był minimum 0.5 m. od dna rowu odwadniającego.

Istniejące uzbrojenie elektroenergetyczne kolidujące z projektowaną infrastrukturą należy osłonić dwudzielnymi rurami ochronnymi o odpowiednim przekroju.

Rury ochronne instalowane w miejscach narażonych na zewnętrzne warunki atmosferyczne (promieniowanie słoneczne) powinny być odporne na UV. Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypianiu oznaczone.

Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

Przy montażu muf zwrócić uwagę, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. W miejscach wykonywania muf konieczne jest wykonywanie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m. Instalacja osprzętu kablowego (muf, głowic, etc.) powinno być wykonane zgodnie z załączoną przez producenta szczegółową instrukcją montażu

Oznaczenie tras linii kablowych

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy słupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniły komunikacji. Słupki ustawione powinny być na każdym załamaniu trasy linii kablowych przy przejściach pod torami i drogami oraz w miejscach wykonania muf kablowych. Kable powinny być oznaczone na całej długości trasy trwałymi oznacznikami. Treść i typ oznaczników należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wprowadzenie kabli na konstrukcje i słupy

Kabel przy wprowadzeniu na konstrukcje i słupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną z PEH uodpornionego na działanie promieni UV.

Wciągnięte kable powinny być, ponad górną krawędź rury osłonowej, przymocowane do konstrukcji wsporczej lub słupa za pomocą uchwytów. Pierwszy uchwyt należy umieścić nie więcej niż 0.5 m ponad krawędź rury. Uchwyty stosowane do montażu kabli na konstrukcji powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego. Otwór rury osłonowej powinien być zabezpieczony przed wnikaniem od góry wody i zanieczyszczeń.

Próby i badania

Po wybudowaniu linii kablowej, a przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe określone normami z pkt. 10 niniejszego opracowania, w których skład wchodzi m.in.:

1. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodność faz
2. Pomiar rezystancji izolacji przewodów
3. Pomiar rezystancji uziomów
4. Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
5. Pomiar zagęszczenia gruntu w miejscach charakterystycznych oraz wskazanych przez Inspektora Nadzoru

Trasa linii musi zostać zinwentaryzowana w terenie przez obsługę geodezyjną wykonawcy, a mapa zaktualizowana i dołączona do dokumentacji powykonawczej.

5.3. Demontaże

Całość urządzeń przeznaczonych do demontażu należy protokolarnie przekazać właścicielowi demontowanej infrastruktury. Demontaż urządzeń będących majątkiem Zamawiającego należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami wymienionymi w pkt 10 niniejszego opracowania.

Zasady ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty demontażowe, w tym etapowanie robót montażowych.

Demontaż linii kablowych

Kable przewidziane do demontażu odkopać i zdemontować wraz z rurami osłonowymi. Po zakończeniu robót teren, na którym przebiegały prace, należy przywrócić do stanu pierwotnego. Wykop zasypać oraz uporządkować teren.

6. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW I ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z normami i przepisami wyszczególnionymi w pkt. 10 niniejszego opracowania.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące jakości materiałów

Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne. Roboty liniowe i stacyjne muszą być zgodne z normami [oraz przepisami]. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera w razie konieczności wymienić na nowe wolne od wad. Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące), karty gwarancyjne oraz wymagane dopuszczenia do stosowania na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowa S.A.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie roboty ulegające zakryciu muszą być w odpowiednim momencie skontrolowane i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Podczas wykonywania robót może okazać się, że niezbędne jest wykonanie dodatkowych badań stwierdzających odpowiednie własności i jakość materiałów. Badania takie należy wykonać na polecenie Inspektora Nadzoru.

Linia kablowa:

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- pomiary elektryczne

Oględziny należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej. Pomiary elektryczne (np.: rezystancji i ciągłości żył kabla) należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Prace ziemne kablowe wykonywać zgodnie z SEP-004.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową są:

- kpl. – dla słupów linii napowietrznej;
- kpl. – dla opracowania dokumentacji usunięcia kolizji, opracowania dokumentacji realizacyjnej na poszczególne obiekty, muf kablowych, głowic kablowych, wykonania prób i badań pomontażowych, złącz i szaf
- m – dla robót kablowych, rur osłonowych i robót demontażowych;
- m3 – dla wykopów

Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą i Inżynierem.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w umowie (warunkach kontraktu). Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w warunkach umownych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z ogólnymi zasadami wskazanymi w STWiORB Tom III – ST.00.00. Wymagania ogólne.

Roboty można uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i Warunkami Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania wymienione w niniejszej specyfikacji, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inżyniera. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach - przed zasypaniem
- kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- kable ułożone w kanałach - przed zakryciem
- mufy przelotowe zmontowane w wykopie - przed zasypaniem
- ustoje oraz fundamenty - przed zasypaniem
- uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

8.2. Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu podlegają wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji, pozycji rachunku ilościowego lub w umowie, obejmujące cały obiekt lub jego część.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji oraz Zamawiający. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

8.3. Odbiór końcowy

Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zakończony obiekt. Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego z udziałem Inżyniera po całkowitym zakończeniu prac, dokonaniu wymaganych prób i pomiarów. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami. Po dokonaniu odbiorów ostatecznych, wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą i przekaze ją Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki i zasady płatności podano w STWiORB Tom III – ST.O.00. Wymagania ogólne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

DOKUMENTY

- [53] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (tekst jednolity). Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami.
- [54] Ustawa z dnia 28 marca 2003 r., o transporcie kolejowym. Dz. U. Nr 86 poz. 789 z 2003 r. z późniejszymi zmianami.
- [55] Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym. Dz. U. Nr 125 poz. 1371 z 2001 r.
- [56] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. 62 poz. 627 z 2001 r. z późniejszymi zmianami.
- [57] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach. Dz. U. 2013r poz. 21. z późniejszymi zmianami.
- [58] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U.2014 r. poz.1227).
- [59] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 151 poz. 987 1998 r.
- [60] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 20 października 2015r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie. Dz. U. z 2015r. poz. 1744 z późniejszymi zmianami.
- [61] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami.

- [62] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2013 r. poz.492).
- [63] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47 poz. 401 z 2003 r.
- [64] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014.1923)
- [65] Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [66] Uchwała nr 177 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie zmian w załącznikach nr 1 i 4 do Uchwały Nr 47 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r.
- [67] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia stałe zasilania trakcji elektrycznej PKP.
- [68] EBH-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia wspólne”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [69] EBH-1a „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej.”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [70] EBH-1b „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [71] EBH-1c (PKP Et-3) „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego”, zatwierdzona Uchwałą Nr 366/2004 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 27 grudnia 2004 r.
- [72] Standardy techniczne. Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości 200/250km/h. Warszawa, czerwiec 2010r.
- [73] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Linie potrzeb nietrakcyjnych 15kV. Linie na indywidualnych konstrukcjach wsporczych - wydanie 1994r.
- [74] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Stacje transformatorowe 15/0,4kV zasilające odbiory nietrakcyjne - wydanie 1992r.
- [75] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Zasilacze sieci trakcyjnej 3kV prądu stałego PKP – wydanie 1992 r.
- [76] Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytut Energetyki, Wydanie 4 - 1997r.
- [77] Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych - Instytut Energetyki, Warszawa 1997r.
- [78] Standardy Techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200\text{km/h}$ (dla taboru konwekcyjnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) Tom IV – urządzenia trakcji elektrycznej / elektroenergetyki nietrakcyjnej. Zatwierdzone Uchwałą Nr 263/2010 Zarządu „PKP PLK S.A.” z dnia 14 czerwca 2010r.
- [79] Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych.

NORMY

- [80] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [81] PN-EN 62271 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- [82] PN-EN 60076-1 Transformatory. Ogólne wymagania i badania.
- [83] PN-E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli.
- [84] PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1:Wymagania ogólne.
- [85] PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe: Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [86] BN-88/E-3083-63 Prefabrykowane przemieszczalne stacje transformatorowe ogólnego

- stosowania o napięciu do 36kV. Ogólne wymagania i badania.
- | | | |
|-------|-----------------------|--|
| [87] | BN-80/8939-17 | Przeprowadzenie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. |
| [88] | PN-IEC 64643-1 | Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań. |
| [89] | PN-IEC 664-1 | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. |
| [90] | PN-71/E-02034 | Oświetlenie elektryczne terenów budowy przemysłowych, kolejowych, portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Zmiany 1 BI 7/75 poz. 65. |
| [91] | PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych. |
| [92] | PN-E-05100-1 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. |
| [93] | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. |
| [94] | PN-EN 50122-1 | Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień. |
| [95] | PN-EN 50122-2 | Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego. |
| [96] | PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV. |
| [97] | PN-90/E-06401/01 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. |
| [98] | PN-90/E-06401/02 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył. |
| [99] | PN-90/E-06401/03 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowa napięcie nie przekraczające 0,6/1kV. |
| [100] | PN-EN 50086 (EN50086) | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. |
| [101] | PN-88/E-90116 | Przewody elektroenergetyczne w izolacji polwinitowej do taboru kolejowego. Przewody jednożyłowe jednopowłokowe na napięcie znamionowe 750V i 1,5kV. |
| [102] | PN-73/E-90104 | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Przewody o izolacji i oponie gumowej. |
| [103] | PN-87/E-90056 | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe. |
| [104] | PN-87/E-90054 | Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej. |

W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi również te prace, których konieczność wykonania ujawni się w trakcie realizacji Przedmiotu Umowy, a które doświadczony Wykonawca powinien był przewidzieć w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia będącego Przedmiotem Umowy, obowiązujących przepisów techniczno – budowlanych i administracyjnych, jak również tych, które można było przewidzieć na podstawie postanowień Umowy.

Roboty budowlane przedmiotowej inwestycji muszą być zaprojektowane zgodnie z wymaganiami obowiązujących w Polsce przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt

SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA dla zadania pt.
Opracowanie dokumentacji projektowej i materiałów przetargowych dla odcinka Warszawa Wschodnia Osobowa –
Otwock” w ramach projektu POLiŚ 5.1-11.1 „Prace na linii kolejowej nr 7 Warszawa Wschodnia Osobowa –
Dorohusk na odcinku Warszawa – Otwock – Dęblin – Lublin, Etap I
Warszawa Wschodnia Osobowa – Dorohusk od km 4,900 do km 26,050
TOM III - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
STWiORB E ELEKTROENERGETYKA
