

Inwestor:



Gmina Miasto Suwałki

reprezentowana przez:

Czesława Renkiewicza - Prezydent Miasta Suwałki

ul. Mickiewicza 1

16-400 Suwałki

Jednostka projektowa:



TORPROJEKT Sp. z o. o.

ul. Gniewkowska 1

01-253 Warszawa

Obiekt budowlany:

**BUDOWA DROGI GMINNEJ WRAZ Z BOCZNICĄ KOLEJOWĄ
OD STACJI „LAS SUWAŃSKI” DO UL. DUBOWO I W SUWAŁKACH**

Stadium:

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

ELEKTROENERGETYKA

Nazwa opracowania:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wersja:

1

Data:

kwiecień 2017 r.

Egzemplarz nr:

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ELEKTROENERGETYKA

| | |
|-------------|----------------------------------|
| E.00.00.00. | WYMAGANIA OGÓLNE. |
| E.00.00.01. | LINIE NN |
| E.00.00.02. | OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE |
| E.00.00.03 | ELEKTRYCZNE OGRZEWANIE ROZJAZDÓW |
| E.00.00.04 | DEMONTAŻE |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.00.00.00.

ELEKTROENERGETYKA

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z projektem, dostawą, montażem i budową urządzeń elektroenergetycznych do 1kV dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa drogi gminnej wraz z boczną koleją od stacji „Las Suwalski” do ul. Dubowo I w Suwałkach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument służący realizacji robót budowlanych przy zleceniu wymienionym w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

STWiORB obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, montażem słupów, wysięgników, opraw oświetleniowych i fundamentów pod urządzenia elektryczne oraz roboty montażowe pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych oraz innych urządzeń elektroenergetycznych do 1kV.

1.4. Określenia podstawowe (terminologia)

Podstawowe określenia są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kanie 10.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem) i jego uzbrojeniem, gdzie będą prowadzone roboty.
- Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach przebudowy obiektu.
- Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy obiektu.
Wykonawca wykona pomiary i badania powykonawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Prowadzenie robót w budownictwie kolejowym wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie budownictwa specjalnego, oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

2. MATERIAŁY

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN, EN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, muszą posiadać Certyfikat lub Świadectwo Kwalifikacji oraz dopuszczenie do stosowania na PKP PLK S.A.

3. SPRZĘT

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

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. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym i zgodnie z przepisami BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych do 1kV związanych z przebudową stacji ujęto w następujących STWiORB:

| | |
|------------|--------------------------------------|
| E.01.00.00 | Linie niskiego napięcia. |
| E.02.00.00 | Oświetlenie zewnętrzne. |
| E.03.00.00 | Elektryczne ogrzewanie rozjazdów. |
| E.04.00.00 | Demontaż urządzeń niskiego napięcia. |

Przy wykonaniu robót należy uwzględnić w szczególności:

- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przed przepięciami
- ochronę przeciwpożarową
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem elektryczności statycznej

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”).

5.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.

Przed rozpoczęciem robót do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót (od generalnego wykonawcy lub Inżyniera) i dysponować odpowiednią decyzją administracyjną (np. pozwolenie na budowę). Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu budowli, instalacji i uzbrojenia podziemnego. W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kable), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem. Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywać gruntem ubijając warstwami o grubości do 20cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu. Przepychy (przewiert) pod torami i drogami wykonywać pod nadzorem Sekcji Eksploatacji po uprzednim uzgodnieniu terminu rozpoczęcia robót.

5.2. Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych.

5.2.1. Mocowanie indywidualne.

Aparaty, odbiorniki, tablice rozdzielcze i sterownicze należy mocować zgodnie z dokumentacją oraz ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.

5.2.2. Wprowadzenie przewodów i kabli.

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.
- 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.

5.2.3. Przyłączenie przewodów (kabli)

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:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę (dopuszcza się zakończenia z pocynowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu).
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a niewykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

5.2.4. Cechowanie odbiorników i aparatów.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Materiały użyte do budowy muszą posiadać odpowiednie Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne oraz dopuszczenie do stosowania na PKP PLK S.A. (jeśli odpowiednie przepisy tego wymagają). Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości, co do odpowiedniej ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT.

Zgodnie z poszczególnymi specyfikacjami.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Po wykonaniu robót budowlanych należy wykonać pomiary i badania powykonawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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:

- a. rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach,

- b. kable ułożone w rowach,
- c. kable ułożone w kanałach,
- d. mufy przelotowe zmontowane w wykopie,
- e. ustoje pod słupy, fundamenty,
- f. uziomy i instalacje uziemiające w wykopach,
- g. instalacje wtynkowe i podtynkowe,
- h. inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji, pozycji rachunku ilościowego lub w umowie obejmującej cały obiekt lub jego część. W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół.

8.3. Odbiory końcowe

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń, oraz umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
 - Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektowo -kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami, sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń, sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów. W przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki,
 - Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inżyniera i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- zasilanie obiektów,
- oświetlenie terenu stacji,
- elektryczne ogrzewanie rozjazdów,
- sterowanie lokalne odłączników sieci trakcyjnej.

8.4. Odbiory ostateczne

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inżyniera po całkowitym zakończeniu prac. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonywania prac zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi normami i przepisami. Po dokonaniu odbiorów ostatecznych Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą i przekaze ją Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Zgodnie z poszczególnymi specyfikacjami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Do podstawowych przepisów należą:

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami;
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r., w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U.1998.151.987);
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowej z drogami publicznymi i ich usytuowanie (Dz.U.1996.33.144);
- [4] PN-69/K-02057 „Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli;
- [5] PN-EN 50122-1:2002 - Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
- [6] PN-EN 50122-2:2002 - Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego
- [7] Im-3 Instrukcja postępowania z materiałami pochodzącymi z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzona do stosowania uchwałą Nr 772/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 03.10.2014 r.
- [8] Porozumienie w sprawie usuwania kolizji elementów sieci elektroenergetycznej PKP Energetyka S.A. z zamierzeniami inwestycyjnymi PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 27.08.2009r.
- [9] „Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych”. – let-107 wprowadzone do stosowania Uchwałą Nr 35/2007 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 19 lutego 2007 r., Zarządzenie Nr 7/2007 z dnia 19 lutego 2007 r.
- [10] EBH-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia ogólne” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [11] 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” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [12] EBH-1b „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [13] EBH-1c „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [14] Uchwała nr 54 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 27 lutego 2009 r. w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [15] Instrukcje i DTR zastosowanych urządzeń;

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania obowiązujących norm, aktów prawnych, itd. w momencie przystąpienia do robót i uwzględniania ich ewentualnej aktualizacji. Przepisy i normy branżowe związane z projektowaniem i wykonaniem robót są wymienione w poszczególnych Specyfikacjach oraz w pkt. 2 niniejszej STWiORB. Przepisy, instrukcje i inne dokumenty PKP PLK S.A. będą dostępne na życzenie Wykonawcy u Przedstawiciela Zamawiającego.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

E.00.00.01.

ELEKTROENERGETYKA LINIE NISKIEGO NAPIĘCIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z projektem, dostawą, montażem i budową linii elektroenergetycznych niskiego napięcia (do 1kV) dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa drogi gminnej wraz z boczną koleją od stacji „Las Suwalski” do ul. Dubowo I w Suwałkach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument służący realizacji robót przy zadaniu wymienionym w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę linii kablowych niskiego napięcia (do 1 kV) i sterowniczych.

Zakres robót obejmuje:

- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- ułożenie kabli,
- próby montażowe,
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY

- 2.1. Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.
- 2.2. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły.
- 2.3. Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200mm.
- 2.4. Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe.
- 2.5. Rury osłonowe kabli typu HDPE o średnicach zewnętrznych: Ø 160, 110, 75 mm i grubości ścianki min. 5,3 mm wg PN-EN 61386-24:201.
- 2.6. Kable energetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV o izolacji i powłoce polwinitowej:
 - 4-żyłowe, z żyłami aluminiowymi o przekroju żył wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
 - 3, 4 i 5-żyłowe, z żyłami miedzianymi o przekroju wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- 2.7. Mufy do łączenia kabli energetycznych wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie do 1 kV, o przekroju żyły roboczej (mm): od 6-240.
- 2.8. Mufy do łączenia kabli sygnalizacyjnych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie do 1 kV, o przekroju żył 1.5 mm i 2.5 mm .
- 2.9. Uchwyty kablowe, do kabli o średnicy od 16 do 48 mm montowanych na konstrukcji.

2.10. Rury osłonowe stalowe do wprowadzenia kabli do budynków oraz prowadzenia kabli po konstrukcjach, mostach i wiaduktach o średnicy do 100 mm.

(1) Odbiór materiałów na budowie:

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

Przeprowadzić oględziny stanu materiału

- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

(2) Składowanie materiałów na budowie:

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne i utrzymanie ruchu na stacji.

Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- żuraw samochodowy do 4t,
- ciągnik kołowy 55 - 63kW,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- urządzenia do przewiertów i przecisków mechanicznych.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu samochodowego lub kolejowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenie ich parametrów jakościowych. Należy stosować się do szczegółowych zaleceń producentów materiałów. Transport materiałów musi odbywać się zgodnie z przepisami BHP, przepisami ruchu drogowego lub kolejowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00.

5.1. Trasowanie

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 słupów oświetleniowych, rozdzielni energetycznych, skrzyń transformatorowych elektrycznego ogrzewania rozjazdów, oraz urządzeń rozdzielczych sterowania lokalnego odłączników sieci trakcyjnej (także lokalizacje napędów).

5.2. Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0.8 m. Szerokość rowu zależy od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m. Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne.

5.3. Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0,1m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0,1m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0,15m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

5.4. Przepusty kablowe

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami i torami należy ułożyć rury Ø110 mm z tworzywa sztucznego. Pod torami rury należy układać na głębokości min. 1,5 m (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do poziomu główki szyny). Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1,2 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 (przewiert, przekop, przewiert sterowany) pod ścisłym nadzorem sekcji Eksploatacji. 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 jw. o długości minimum 1,5m. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z istniejącym rowem odwadniającym ułożyć wykopem otwartym rury jw. zwracając uwagę, aby ułożone były minimum 0,5m. od dna rowu odwadniającego. Otwory rur powinny być skutecznie uszczelnione pianką, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone słupkami oznacznikowymi.

5.5. Układanie kabli na konstrukcjach, słupach.

Kable należy układać na konstrukcjach obiektów (kładka, wiatra peronowa itp.) zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną w rurach ochronnych wg dyspozycji dokumentacji projektowej. Rury ochronne należy trwale mocować do konstrukcji obiektów. Kable powinny być ułożone z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych ruchów obiektów.

Kable należy wprowadzać na konstrukcje słupa (linii napowietrznych, stacji transformatorowych itp.) zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej. Rury ochronne należy trwale mocować do konstrukcji słupa. Należy stosować rury ochronne na przestrzenie otwarte. Przy konstrukcji słupa należy pozostawić zapas kabla. Poza rurą ochronną kabel należy mocować trwale do konstrukcji słupa.

5.6. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania norm określonych w punkcie 10. 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 3m.

5.7. Oznaczenia 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 załamaniach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych, oraz na prostej trasie linii kablowych w odstępach około 100m.

5.8. Wprowadzenie kabli do budynków

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą stalową lub PCV wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku. Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku.

5.9. Układanie kabli w budynku

Kable w budynku układać na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych umocowanych do ścian, stropów lub na uchwytach bezpośrednio przy ścianach i pod sufitem oraz w kanałach, korytkach prefabrykowanych metalowych i listwach PCW.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne. 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, zapewniający nie przedostawanie się wycieków. W pomieszczeniach ogólnie dostępnych kable ułożone na wysokości do 2,5m. powinny być chronione do tej wysokości na całej długości osłoną zamkniętą np. w postaci rury stalowej.

5.10. Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próba napięciowa izolacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normą PN-76/E-05125. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- ułożenie kabli w rowach kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- wykonanie muf kablowych przelotowych ziemnych,
 - wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Sprzęt do prac odbiorowych oraz środki transportu zapewnia Wykonawca na własny koszt.

8.1. Odbiór robót zanikających, ulegających zakryciu. Odbiór robót wg STWiORB E.00.00.00.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe wg STWiORB E.00.00.00.

8.3. Odbiory końcowe

Odbiory końcowe wg STWiORB E.00.00.00.

Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.4. Odbiory ostateczne. Nie występuje

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Do podstawowych przepisów należą:

- [1] PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi;
- [2] PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- [3] Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

E.00.00.02.

ELEKTROENERGETYKA OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z projektem, dostawą, montażem i budową oświetlenia zewnętrznego dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa drogi gminnej wraz z boczną koleją od stacji „Las Suwalski” do ul. Dubowo I w Suwałkach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument służący realizacji robót przy zleceniu wymienionym w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia terenów kolejowych.

Zakres robót obejmuje:

- ustawienie słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych (również indywidualnych),
- montaż szafy sterowniczo-rozdzielczej oświetlenia zewnętrznego,
- montaż instalacji zasilającej oświetlenie,
- próby montażowe.

Roboty związane z układaniem kabli ujęto w E.00.00.00 i E.00.00.01.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami podanymi w pkt. 10.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania oświetlenia zewnętrznego powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. 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.

2. MATERIAŁY

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN, EN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, muszą posiadać Certyfikat lub Świadectwo Kwalifikacji oraz dopuszczenie do stosowania na PKP PLK S.A.

2.1. Słupy żelbetowe wirowane oświetleniowe o długości 9m, 10,5m i 12m wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej, o podstawowych parametrach jak niżej:

- przenoszenie siły wierzchołkowej - min. 2.5 kN (przy ugięciu mniejszym niż $L/50$, gdzie L - długość żerdzi),
- mrozoodporność - min. 50 cykli,
- nasiąkliwość - nie więcej niż 4 %,
- przygotowana wnęka pod skrzynkę zabezpieczeniową w II kl. izolacji,
- otwory do wprowadzenia kabli (min. 0.4m poniżej poziomu gruntu),
- otwór na przewody głośnikowe (w miarę potrzeb).

2.2. Słupy oświetleniowe aluminiowe wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej, dwuelementowe, o średnicy przy podstawie $\phi 176\text{mm}$,

2.3. Wysięgniki o konstrukcji i parametrach dostosowanych do wymagań PKP PLK S.A. wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

2.4. Wysięgniki do słupów aluminiowych wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

- 2.5. Oprawy do wysokoprężnych lamp sodowych o mocy 70W, 100W, 150W w II kl. izolacji, o konstrukcji i parametrach dostosowanych do wymagań PKP PLK S.A. wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej (do oświetlenia terenów otwartych).
- 2.6. Oprawy LED wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej (do oświetlenia peronów) spełniające wymagania:
- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
 - Materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminium malowany proszkowo
 - Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
 - Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
 - Szczelność komory optycznej – IP66
 - Szczelność komory elektrycznej – IP66
 - Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
 - Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
 - Całkowita moc oprawy / minimalny strumień świetlny:

| | | |
|--|--------|---------|
| Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty | 75W | 110W |
| Minimalny strumień świetlny źródeł | 9200lm | 13700lm |

- Ochrona przed przepięciami – 10kV
 - Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
 - Zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
 - Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
 - Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium
 - Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
 - Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
 - Klasa ochronności elektrycznej: I – zgodnie z projektem elektrycznym
 - Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane parametry, np. ENEC
 - Zakres temperatury pracy oprawy od -30°C do +35°C
 - Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
 - Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w ogólnodostępnym programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
 - W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
 - Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- 2.7. Tabliczki bezpiecznikowe II kl. Izolacji do wnęk słupów oświetleniowych.
- 2.8. Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V, z żyłami miedzianymi o przekroju: 1,5mm; 2,5mm i 4mm ilości żył 2-5 wg PN-E-90056:1987.
- 2.9. Przewód z żyłą miedzianą, jednodrutową o przekroju: 1,5mm, 2,5mm na napięcie znamionowe 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-E-90054:1987.
- 2.10. Pręty stalowe pomiedziowane (grubość powłoki min. 0,25mm) o budowie modularnej wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej (dla wykonywania uziomów pionowych)

2.11. Szafy sterowniczo-rozdzielcze oświetlenia zewnętrznego (wykonanie zewnętrzne w obudowie izolacyjnej) z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

(1) ·Odbiór materiałów na budowie:

- Materiały takie jak oprawy oświetleniowe, słupy żelbetowe, szafy rozdzielcze, rozdzielnice, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego i dopuszczeniami do stosowania
- Dostarczone na miejsca budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiału (w przypadku słupów sprawdzić czy nie posiadają pęknięć oraz ubytków betonu).
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) ·Składowanie materiałów na budowie:

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

3. SPRZĘT

Zaleca się mechaniczny montaż i stawianie słupów oświetleniowych oraz ręczne wykonanie wykopów pod słupy i fundamenty.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa do 3.5 t,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4.5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- podnośnik montażowy samochodowy PMH,
- pompa przeponowa spalinowa do 35m /h,
- spawarka transformatorowa do 5 00A.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00.

5.1. Montaż słupów oświetleniowych

W celu ustawienia słupów oświetleniowych wibrobetonowych wykonać wykop w lokalizacji określonej w dokumentacji technicznej. Posadowione słupów wykonać na ustojach płytowych typu Uo. Przy ustawianiu słupów zwrócić uwagę by wnęka elektryczna usytuowana była od strony przeciwnej do ulicy i torów. Zamontować we wnęce elektrycznej tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych i wprowadzić do wnęki kable zasilające. Pozostawić zapas kabla ok. 1,5m.

Zamontować we wnęce elektrycznej tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych i wprowadzić do wnęki kable zasilające.

5.2. Montaż wysięgników i przewodów zasilających oprawy oświetleniowe.

Wysięgniki, (jeśli występują) należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa. Wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe w wysięgnik i słup. Pozostawić odpowiednie zapasy przewodów umożliwiające późniejsze podłączenie opraw oświetleniowych. Wykonać podłączenia przewodów do zacisków tabliczki we wnęce słupa.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych.

Oprawy na wysięgnikach, bezpośrednio na słupach, lub konstrukcjach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy, pod kątem nachylenia określonym w dokumentacji projektowej. 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 zainstalowaniu opraw oświetleniowych.

Montaż opraw pod wiatami peronowymi oraz na kładce należy montować do konstrukcji (wg dyspozycji dokumentacji konstrukcyjnej).

5.4. Montaż szafy sterowniczo-rozdzielczej oświetlenia.

Szafa sterowniczo-rozdzielcza powinna być ustawiona na fundamencie betonowym lub z tworzywa sztucznych. Zaleca się instalowanie fundamentów dostarczonych przez producenta szafy. Szafę ustawić w miejscu określonym w dokumentacji technicznej. Po ustawieniu szafy wprowadzić i podłączyć kable, zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Szafy mają być z tworzywa sztucznego, wandaloodpornego, odporne na działanie promieni UV, pokryte powłoką pozwalającą na zmywanie grafiki.

5.5. Uziomy

Uziomy wykonać, jako pionowe z prętów stalowych pomiedziowanych o długości wg dokumentacji projektowej. Górne końce uziomów powinny znajdować się, co najmniej 0,5m. pod powierzchnią gruntu. Jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji projektowej, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub trzech pojedynczych uziomów pionowych. Przewód uziomowy 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 nieprzewodzącymi. 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 mm. Rezystancja uziemienia wg dokumentacji projektowej.

5.6 Wykonanie robót kablowych

Zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00 i E.01.00.00.

5.7. Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- pomiar rezystancji uziomów,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary parametrów oświetleniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwy montaż opraw oświetleniowych i osprzętu na słupach
- załączenie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie i połączenie uziemienia
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów parametrów oświetleniowych z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Odbiór robót wg STWiORB E.00.00.00.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe wg STWiORB E.00.00.00.

8.3. Odbiory końcowe

Odbiory końcowe wg STWiORB E.00.00.00.

8.4. Odbiory ostateczne

Odbiory ostateczne wg STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Do podstawowych przepisów należą:

- | | | |
|-----|-------------------|--|
| [1] | PN PN-76/E-05125. | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa; |
| [2] | PN PN-IEC-60364 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych; |
| [3] | PN PN-71/E-02034. | Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego; |
| [4] | PN PN-EN-12464-1 | „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach”; |
| [5] | PN PN-EN-12464-2 | „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy na zewnątrz”; |
| [6] | PN PN-EN-13201 | „Oświetlenie ulic”. |

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T.00.00.03.

ELEKTROENERGETYKA

ELEKTRYCZNE OGRZEWANIE ROZJAZDÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z projektem, dostawą, montażem i budową elektrycznego ogrzewania rozjazdów (eor) dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa drogi gminnej wraz z boczną koleją od stacji „Las Suwalski” do ul. Dubowo I w Suwałkach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument służący realizacji robót przy zleceniu wymienionym w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elektrycznego ogrzewania rozjazdów stacji.

Zakres robót obejmuje:

- montaż instalacji zasilającej,
- montaż skrzyń zasilających (transformatorów separacyjnych),
- montaż puszek połączeniowych i grzejników,
- montaż szaf rozdzielczych przytorowych,
- instalacje sterowniczą,
- montaż sterownika i czujników,
- montaż tablicy sterowania (sterownika nadrzędnego),
- próby montażowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania elektrycznego ogrzewania rozjazdów powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do ogrzewania rozjazdów innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie Inżynierem.

2. MATERIAŁY

2.1. Zestaw systemowych urządzeń do wykonania elektrycznego ogrzewania rozjazdu w skład którego wchodzi:

- skrzynie zasilające z transformatorami separacyjnymi,
- grzejniki elektryczne ogrzewania iglic, zamknięć nastawczych, (kanałów) podzamknięciowych i ruchomych dziobów,
- uchwyty grzejników,
- kable (przewody) zasilające,
- puszki połączeniowe.

2.2. Systemowa szafa rozdzielcza elektrycznego ogrzewania rozjazdów (wykon. zewn.) z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej i zgodna z STWiORB E.06.00.00.

2.3. Zespół czujników i przetworników pogodowych elektrycznego ogrzewania rozjazdów, załączający i wyłączający ogrzewanie w zależności od warunków atmosferycznych.

2.4. Sterownik elektrycznego ogrzewania rozjazdów, realizujący algorytm sterowania ogrzewaniem w zależności od warunków atmosferycznych, a w szczególności:

- stanu zaśnieżenia rozjazdu temperatury szyn ogrzewanych temperatury szyn nieogrzewanych (punkt odniesienia) wilgotności powietrza (opcja)
- aktualnego wykorzystania ruchowego grupy rozjazdów. Sterownik współpracuje z kompletem czujników pogodowych:

(1) Odbiór materiałów na budowie:

- Materiały takie jak zestawy urządzeń elektrycznego ogrzewania zwrotnic oraz zamknięć zwrotnicowych (komplety grzewcze), szafy rozdzielcze, tablice sterowania, czujniki i przetworniki oraz przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsca budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- Przeprowadzić oględziny stanu materiału. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie:

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

3. SPRZĘT

Zaleca się ręczne wykonywanie wykopów pod fundamenty. Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Skrzynie z transformatorami należy przewozić w pozycji pracy, zabezpieczone przed przesuwaniem i przechyleniem. Nie wolno umieszczać ich bezpośrednio jedna na drugiej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową elektrycznego ogrzewania rozjazdów stacji.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00.

5.1. Montaż skrzyń zasilających

Skrzynie zasilające (z transformatorami separacyjnymi) elektrycznego ogrzewania zwrotnic i zamknięć zwrotnicowych należy montować na fundamentach nad poziomem terenu. Kompletna skrzynia powinna być zabudowana poza skrajnią 1-SM, w takiej odległości od skrajnej opornicy rozjazdu aby nie utrudniała pracy maszyn torowych. Wykop pod typowe fundamenty prefabrykowane wysokie należy wykonać w lokalizacji wg trasowania podanego w STWiORB E.01.00.00. Zaleca się zabudowę skrzyni ogrzewania zamknięć obok skrzyni ogrzewania zwrotnic w odległości (skrajni) 2,2 m od osi toru.

5.2. Montaż puszek połączeniowych

Puszki połączeniowe należy mocować do stopki szyny po stronie zewnętrznej rozjazdu. Dodatkowe puszki połączeniowe należy zastosować dla kabli zasilających grzałki rozjazdów znajdujące się w większej odległości od transformatorów zasilających (w celu wydłużenia obwodu zasilającego).

5.3. Montaż grzejników elektrycznych

Montaż grzałek na rozjazdach powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi instrukcji let-1, która określa konkretne ilości wszystkich typów uchwytów do zastosowanych typów rozjazdów.

Grzejniki ogrzewania zwrotnicy należy układać wzdłuż opornic tuż za siodełkami podglicowymi i mocować do stopki szyny za pomocą uchwytów. Uchwyty powinny zapewnić właściwy i równomierny docisk do szyny. Metalowy płaszcz ochronny grzejnika, dla wyrównania potencjałów grzejników leżących na jednym toku szynowym i podłączonych do tego samego transformatora, powinien być połączony przewodem wyrównawczym do izolowanego zacisku ochronnego. Do ogrzewania zamknięć nastawczych zaleca się stosowanie grzejników podopórkowych pojedynczych lub podwójnych na napięcie znamionowe 24V.

5.4. Wykonanie połączeń elektrycznych

Kable energetyczne wprowadzić do wnętrza skrzyni na taką długość, aby po wykonaniu połączeń żyły kabli nie były naprężone. Przewody łączące puszkę połączeniową wprowadzić do wnętrza skrzyni na taką długość, aby po podłączeniu żył do zacisków nie były naprężone. Izolację z przewodu zdjąć na długości nie większej niż jest to konieczne do wykonania połączenia. Końcówki przewodów powinny być ocynowane. Przewody łączące powinny być instalowane w rurze osłonowej. Przewody grzejników wprowadzone do puszek połączeniowych i skrzyni ogrzewania zamknąć zwrotnicowych powinny być odpowiednio skrócone, a po zdjęciu izolacji na długości nie większej niż to jest konieczne, końcówki przewodów należy ocynować.

5.5. Wykonanie połączeń ochronnych

5.5.1. Od napięcia sieci 400/230V:

- a/. Urządzenia w wykonaniu z transformatorami separacyjnymi nie wymagają połączeń ochronnych.
- b/. Przewody ochronne grzejników łączyć na odpowiednie zaciski listwy zaciskowej w puszcze połączeniowej lub listwy zaciskowej skrzyni ogrzewania zamknąć zwrotnicowych.

5.5.2. Od napięcia trakcyjnego 3 kV (jeśli występuje):

Zastosować skrzynie i rozdzielnice z tworzywa sztucznego w II klasie ochronności nie wymagające wykonania uszynienia.

5.6. Montaż szaf rozdzielczych elektrycznego ogrzewania rozjazdów

Szafa rozdzielcza powinna być ustawiona na fundamencie betonowym lub prefabrykowanym (wg typowego rozwiązania producenta). W tym celu w miejscu lokalizacji szafy wg trasowania podanego w STWiORB E.01.00.00 należy wykonać wykop pod fundament. Po ustawieniu szafy wprowadzić i podłączyć kable, zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Szafy mają być z tworzywa sztucznego, wandaloodporne, odporne na działanie promieni UV, pokryte powłoką pozwalającą na zmywanie grafiki.

5.7. Instalacja sterownicza.

Montaż sterownika i czujników.

Sterownik (centralny, lokalny) należy umieszczać w pomieszczeniach zamkniętych (nastawnie, szafy rozdzielcze elektrycznego ogrzewania rozjazdów) zapewniając łatwą dostępność do płyty czołowej. Czujnik temperatury szyny należy umieszczać w rozjeździe położonym najbliżej miejsca zlokalizowania sterownika, uwzględniając, że rozjazd ten jest miarodajny dla ogrzewania całej grupy zwrotnic objętych jednym sterownikiem.

Zaleca się lokalizować czujnik w rozjeździe położonym w torze głównym zasadniczym. Czujnika wilgotności nie wolno lokalizować w miejscach zasłoniętych od śniegu i wiatru oraz w sąsiedztwie przedmiotów z których może skapywać woda na czujnik.

Montaż sterownika i czujników powinien być zgodny ze szczegółowymi instrukcjami opracowanymi przez producenta (ew. dostawcę).

5.8. Wykonanie robót kablowych

Zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00. i E.01.00.00.

5.9. Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji kabli, przewodów i transformatorów separacyjnych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową zestawów eor,
- pomiar rezystancji elementów grzejnych,
- pomiar skuteczności połączeń ochronnych.

Dla kabli transmisyjnych sterujących należy dokonać pomiaru tłumienności, by wykluczyć możliwość niewłaściwego dopasowania impedancji falowych i zakłócanie sygnału sterującego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwy montaż grzejników, puszek i skrzyń zasilających,
- właściwy montaż czujników sterownika eor.,
- działanie sterownika eor zgodnie z instrukcją obsługi,
- działanie elektrycznego ogrzewania zwrotnic i zamknięć zwrotnicowych we wszystkich przewidzianych projektem wariantach pracy, przy sterowaniu ręcznym i automatycznym,
- wykonanie połączeń ochronnych,
- wykonanie pomiarów rezystancji izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych robót na danej stacji.

8. ODBIÓR ROBÓT.

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót wg STWiORB E.00.00.00.
- 8.2. Odbiory częściowe.
Odbiory częściowe wg STWiORB E.00.00.00.
- 8.3. Odbiory końcowe.
Odbiory końcowe wg STWiORB E.00.00.00.
- 8.4. Odbiory ostateczne.
Odbiory ostateczne wg STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanych robót na danej stacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Do podstawowych przepisów należą:

- [1] PN N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- [2] PN PN-EN-50122-1. Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień;
- [3] PN PN-EN-50122-2. Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacyjne Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trację elektryczną prądu stałego;
- [4] PN Pismo PKP PLK S.A. nr IES2-514/19c/2003 z dnia 10.09.2003 r. dot. doboru grzejników eor;
- [5] PN Instrukcja let-1. eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów opracowana przez PKP PLK S.A..
- [6] Wytyczne projektowania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów. Tom 1. Projektowanie instalacji torowych i przytorowych, dobór grzejników.
- [7] Wytyczne projektowania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów. Tom 2. Komunikacja w systemach eor.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

T.00.00.04.

ELEKTROENERGETYKA

DEMONTAŻE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania związane z demontażem istniejących urządzeń elektroenergetycznych do 1kV dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa drogi gminnej wraz z bocznicą kolejową od stacji „Las Suwalski” do ul. Dubowo I w Suwałkach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument służący realizacji robót przy zleceniu wymienionym w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż urządzeń niskiego napięcia.

Zakres robót obejmuje:

- demontaż linii napowietrznych;
- demontaż linii kablowych;
- demontaż opraw oświetleniowych;
- demontaż instalacji oświetleniowych;
- demontaż słupów oświetleniowych;

1.4. Określenia podstawowe

Nie występują.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Ogólne wymagania dotyczące robót wg STWiORB E.00.00.00.

2. MATERIAŁY

Nowe materiały nie wstępują. Wszystkie materiały z demontażu przekazać protokółarnie użytkownikowi za pośrednictwem Inżyniera.

3. SPRZĘT

Zaleca się ręczne wykonanie wykopów i mechaniczny demontaż słupów.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- ciągnik kołowy 55 - 63 kW,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- przyczepa skrzyniowa do 3.5 t,
- przyczepa dłużykowa do samochodu do 3.5 t,
- podnośnik montażowy samochodowy,
- pompa przeponowa spalinowa.

4. TRANSPORT

Materiały powinny być przywożone i wywożone z budowy odpowiednimi środkami transportu, zgodnie z przepisami BHP, ruchu drogowego i kolejowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty demontażowe, w tym etapowanie robót montażowych. Roboty demontażowe nie mogą zakłócić pracy stacji.

5.2. Demontaż linii napowietrznych

Przewody linii napowietrznych zasilających i oświetleniowych demontować z izolatorów.

5.3. Demontaż linii kablowych

Kable odkopać i zdemontować wraz z rurami osłonowymi. Wykop zasypać. Teren z odpadków oczyścić.

5.4. Demontaż słupów

Słupy żelbetowe odkopać. Wyciągnąć z wykopu. Zdemontować elementy ustojowe. Wykopy zasypać.

5.5. Demontaż elektrycznego ogrzewania rozjazdów (eor)

Zdemontować szafy rozdzielcze eor z fundamentów. Z rozjazdów zdemontować grzejniki (po odłączeniu przewodów), uchwyty i puszki połączeniowe. Skrzynie z transformatorami separacyjnymi zdemontować z fundamentów. Zdemontować fundamenty po szafach rozdzielczych i skrzyniach transformatorowych. Teren po wykopie wyrównać i oczyścić z odpadków pozostałych z robót demontażowych.

5.6. Demontaż szaf rozdzielczych i oświetleniowych

Zdemontować szafę z fundamentu. Odkopać fundament szafy, zdemontować fundament i zasypać wykop. Teren po wykopie wyrównać i oczyścić z odpadków pozostałych z robót demontażowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót demontażowych oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót demontażowych.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu Nie występuje.

8.2. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe wg STWiORB E.00.00.00.

8.3. Odbiory końcowe.

Odbiory końcowe wg STWiORB E.00.00.00.

8.4. Odbiory ostateczne.

Nie występuje.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za komplet (kpl.) wykonanych robót na danym obiekcie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Do podstawowych przepisów należą:

- [1] Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. nr 108 z 2002r późniejszymi zmianami);
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17/09/1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. nr 80/1999 poz. 912);
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.2003.47.401);

- [4] Uchwała Nr 54/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w sprawie zasad gospodarki materiałami z odzysku;
- [5] [10] EBH-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia ogólne” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [6] 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” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [7] EBH-1b „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.
- [8] EBH-1c „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego” wprowadzona do stosowania Uchwałą Nr 950 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 października 2013 r.