

**K.01.02.01 Sieć trakcyjna kolejowa****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci trakcyjnej w ramach realizacji zadania:

**„Rozbudowa ulic Przejazd i Zygmunta Krasińskiego, tj. drogi powiatowej nr 2284W od skrzyżowania z ulicami Jana III Sobieskiego i Stefana Okrzei do skrzyżowania z ulicą Bartosza Głowackiego w Sulejówku w ramach zadania: Budowa tunelu drogowego w km 21,050 linii kolejowej nr 2 Warszawa Zachodnia – Terespol na skrzyżowaniu z drogą powiatową nr 2284W w mieście Sulejówek”**

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza STWiORB dotyczy przebudowy i przewieszenia sieci trakcyjnej oraz uszynienia grupowego.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Przebudowa sieci trakcyjnej obejmuje:

- demontaż istniejących konstrukcji wsporczych,
- zabudowę konstrukcji tymczasowych,
- przewieszenie sieci trakcyjnej,
- przewieszenie uszynienia grupowego,
- montaż konstrukcji wsporczych na obiekcie,
- przewieszenie i regulacja sieci trakcyjnej.

**1.4. Podstawowe określenia.**

Podstawowe określenia są zgodne z normą BN-75/8939-08.

Podstawowe symbole i oznaczenia są zgodne z normą BN-76-3500.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Roboty fundamentowo-słupowe muszą być wykonane zgodnie z normami i opracowaniami:

- wykonywane metodą palowania zgodnie z opracowaniami,
- budowa sieci jezdnej i sieci powrotnej musi być wykonana zgodnie z normą,
- roboty demontażowe sieci jezdnej powrotnej, słupów i fundamentów muszą być wykonane zgodnie z normami jak dla montażu.

**2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z „Katalogiem elementów elektryfikacji kolei Sieć trakcyjna PKP” – wydanie 2004 r z uzupełnieniami oraz z odpowiednimi normami i przepisami.

Standardy materiałowe muszą odpowiadać obowiązującym normom i przepisom.

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać Certyfikat lub Świadectwo Kwalifikacyjne dopuszczenia do stosowania na PKP oraz aprobaty techniczne.

**2.1. Fundamenty**

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej mogą być wykonywane metodą palowania lub w uzasadnionych przypadkach przez wiercenie i osadzenie fundamentu w przygotowanym otworze.

**2.1.1. Fundamenty palowe**

Fundamenty palowe należy wykonywać:

- dla słupów indywidualnych wg kart kat. 13-1491, 13-1492, 13-1493;
- dla odciągów słupowych wg kart kat. 13-1495, 13-1497.

**2.2. Konstrukcje wsporcze**

Przewiduje się zastosowanie konstrukcji wsporczych indywidualnych. Jako konstrukcje indywidualne przyjmuje się słupy stalowe ceownikowe.

Wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze będą fabrycznie cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane.

**2.2.1 Konstrukcje wsporcze montowane na fundamentach palowych pojedynczych**

- Słupy indywidualne stalowe wg kart kat.:

13-1611

**2.2.2. Odciągi słupów kotwowych wg kart katalogowych**

23-1540      33-1550      13-1560      33-1570  
13-1580

**2.3. Sieć jezdna****2.3.1. Przewody jezdne i liny nośne**

Dla przebudowywanego zakresu zakłada się jedynie przewieszenie istniejących sieci.

**2.3.2. Elementy wyposażenia sieci jezdnej**

- wieszaki wg kart katalogowych:

23-0570      33-0571      33-0572      23-0576  
23-0579

- uchwyty odległościowe dla sieci dwudrutowej wg karty kat. 45-5310;
- elastyczne podwieszenia „Y”, wg karty kat. 33-0579.

**2.3.3. Podwieszenia sieci jezdnej z wysięgnikami rurowymi**

- podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku i w skróconym przęśle naprężenia, odsuw do słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1052      do 23-1056

- podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku i w skróconym przęśle naprężenia, odsuw od słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1062      do 23-1066

- podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku, odsuw od słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1081      do 23-1086

- podwieszenia na prostej, odsuw do słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1110      do 23-1118

od 23-1210      do 23-1217

- podwieszenia na łuku, odsuw do słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1130      do 23-1136

od 23-1230      do 23-1237

- podwieszenia na prostej, odsuw od słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1120      do 23-1128

od 23-1220      do 23-1227

- podwieszenia na łuku, odsuw od słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1140      do 23-1147

od 23-1240      do 23-1247

- podwieszenia krzyżowe wg kart katalogowych:

od 23-1201      do 23-1206

- podwieszenia rozjazdowe, odsuw do słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1250      do 23-1257

od 23-1270      do 23-1277

- podwieszenia rozjazdowe odsuw, od słupa, wg kart katalogowych:

od 23-1260      do 23-1269

od 23-1280      do 23-1289

- zastrzały lub zabezpieczenia przeciwwiatrowe wg kart katalogowych:

23-0552      13-0553      23-4800

- odciągi sieciowe wg kart katalogowych

od 43-0311      do 43-0316

od 43-0321      do 43-0326

**2.3.4. Kotwienia ciężarowe, stałe i środkowe**

Przewiduje się przewieszenie istniejącego osprzętu.

**2.3.5. Izolatory sekcyjne, punkty izolujące w sieci oraz izolacja przewodów jezdnych w przęśle naprężenia**

Przewiduje się przewieszenie istniejącego osprzętu.

**2.3.6. Odłączniki sekcyjne z napędem ręcznym lub silnikowym**

Przewiduje się przewieszenie istniejącego osprzętu.

**2.3.7. Rozłączniki sekcyjne zasilaczy z napędem silnikowym**

Przewiduje się przewieszenie istniejącego osprzętu.

**2.3.8. Odgromniki różkowe z połączeniami elektrycznymi**

Przewiduje się przewieszenie istniejącego osprzętu.

**2.3.9. Połączenia elektryczne oraz połączenia mechaniczne wg kart katalogowych**

33-0561      23-0639      23-0640      23-0641

23-0642      23-0643      23-0644      23-0648

23-0655

**2.3.10. Regulacja sieci**

- dwukrotna pomontażowa regulacja sieci jednodrutowej.
- dwukrotna pomontażowa regulacja sieci dwudrutowej.

**2.4. Sieć powrotna**

- sieć powrotna wg kart katalogowych:

33-0845                      33-0851.

z zastosowaniem przewodów aluminiowych typu YAKY 1 x 185 mm<sup>2</sup> i połączeń kołkowych.**2.5. Uszynienia grupowe**

- lina uszynienia grupowego AFL6-120 mm<sup>2</sup> wg karty katalogowej 36-9822-7,
- połączenia konstrukcji wsporczych z napowietrzną liną uszynienia grupowego wg karty katalogowej 13-0885,
- podwieszenie przewodu uszyniającego wg kart katalogowych:

13-0805                      13-0806                      13-0807

- kabel uszynienia grupowego YAKY 1 x 120 mm<sup>2</sup> 750 V wg karty katalogowej 16-9890,
- zaciski przyłączeniowe do słupa wg karty kat. 6160-8,
- rury osłonowe do kabli - HDPE 110 mm w wykonaniu sztywnym oraz giętkim.

**2.6. Uziemienia konstrukcji**

- uziemienie konstrukcji wsporczych wg karty kat. nr 13-0881.

**3. SPRZĘT**

Do budowy sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie następujących zestawów:

- koparka dwurożna,
- betoniarka,
- pociąg montażowy z dźwigiem kolejowym - żurawiem
- pociąg gospodarczy,
- pociąg sieciowy,
- zestaw do wbijania fundamentów:
- zestaw do wbijania fundamentów – kolejowy - szynowy [palownica]
- samodzielny – kołowy – palownica kołowa
- wiertnica ślimakowa
- spalinowy pogrążacz uziomów
- wózek motorowy spalinowy
- dźwig kolejowy - żuraw

W zależności od zaistniałych okoliczności dopuszcza się użycie innego sprzętu.

Zastosowany sprzęt musi posiadać świadectwa bezpieczeństwa.

**3.1. Pociąg montażowy z dźwigiem kolejowym - żurawiem**

Pociąg montażowy służy do:

- montażu słupów na fundamentach palowych,
- ustawiania słupów indywidualnych na fundamentowych palowych,
- demontażu istniejących słupów,
- montażu i demontażu odciągów słupów kotwowych,
- przewożenia fundamentów palowych,
- przewożenia słupów trakcyjnych,
- wyciągania fundamentów z gruntu.

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- wagonu – żurawia kolejowego,
- wagonu dwuosowego krytego,
- 2 wagonów czterosiowych platform,
- wyciągarki łańcuchowej.

**3.2. Pociąg gospodarczy**

Pociąg służy do:

- montażu i demontażu odciągów słupowych,
- robót malarskich i montażu tabliczek,
- ustawiania wskaźników informacyjnych,
- ustawiania tablic ostrzegawczych i siatek ochronnych,
- wywozu nadmiaru gruntu.

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- 2 wagonów dwuosiowych - platform,
- wagonu dwuosiowego krytego.

### 3.3. Pociąg sieciowy

Pociąg służy do:

- przewieszania sieci,
- sprawdzania sieci po montażu,
- przewieszania liny uszynienia grupowego,
- profilowania sieci,
- regulacji sieci,
- montażu sieci powrotnej,
- wykonania połączeń elektrycznych.

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- wagonu z pantografem pomiarowym,
- platform z bębniami na linę nośną i drut jezdny
- agregatu prądotwórczego,
- wagonu dwuosiowego z pomostem na dachu.

### 3.4. Zestaw do palowania

Zestaw służy do posadowienia fundamentów palowych pod słupy indywidualne i odciaży słupowe.

Palownica jest maszyną samojezdną.

W skład obsługi wchodzi:

- operator palownicy – 1 osoba,
- pomocnik operatora – 1 osoba.

### 3.5. Wiertnica ślimakowa

Urządzenie służy do wiercenia w gruntach gdzie niemożliwe jest udarowe wbicie pali z wykorzystaniem palownicy. Posiada własny napęd.

### 3.6. Spalinowy pogrążacz uziomów

Urządzenie służy do wbijania prętów uziomów. Może posiadać własny napęd lub być zestawem bez napędu, w którego skład wchodzi pogrążacz oraz przenośny agregat.

### 3.7. Wózek spalinowy motorowy

Wózek służy do wykonania robót związanych z montażem sieci powrotnej.

## 4. TRANSPORT

Materiały i urządzenia na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego lub kolejowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenia ich parametrów jakościowych.

Należy także stosować się do szczegółowych zaleceń producentów dotyczących transportu materiałów.

Materiały przewodowe należy transportować na bębnach z odpowiednim zabezpieczeniem gwarantującym nie przesuwanie się bębna w czasie transportu. Konstrukcje wsporcze (słupy) muszą być transportowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem pokryć antykorozyjnych i odkształceniem konstrukcji.

Izolatory należy przewozić z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi nieprzemieszczanie się względem siebie i zabezpieczającymi je przed uszkodzeniami.

Osprzęt sieci jezdnej należy przewozić w pojemnikach.

Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym i zgodnie z przepisami BHP.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Do przewieszenia sieci trakcyjnej przewiduje się zastosowanie różnych zestawów pociągowych, dla których Wykonawca zapewnia kierownika pociągu posiadającego uprawnienia do prowadzenia ruchu wymagane przez PKP oraz własne środki łączności zgodne z przepisami o ruchu na liniach PKP.

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Zamawiającemu projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty budowlano - montażowe i demontażowe.

### 5.1. Wykonywanie fundamentów

Do budowy sieci trakcyjnej stosuje się podstawowo fundamenty palowe.

Miejsce posadowienia fundamentów i słupów trakcyjnych oznacza zespół geodezyjny Wykonawcy robót.

Wytyczenia tych miejsc należy dokonać w uzgodnieniu z właściwym miejscowo Zakładem Nieruchomości.

Wolne przestrzenie powstałe pomiędzy fundamentami a rodzimym gruntem powinny być wypełnione ziemią zagęszczaną mechanicznie.

#### 5.1.1. Wykonanie fundamentów metodą palowania

Do zainstalowania fundamentów palowych stosuje się dwa zestawy:

- pociąg montażowy,

- zestaw do palowania.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy na platformy pociągu montażowego fundamentów palowych,
- wyjazd pociągu montażowego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu na miejsce pracy,
- rozładunek fundamentów w miejscu uprzednio wyznaczonym przez obsługę geodezyjną Wykonawcy,
- wyjazd pociągu do palowania do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu na miejsce pracy,
- przejazd do następnej lokaty,
- po wykonaniu robót fundamentowych, porządkowanie terenu,
- prowadzenie prac poza obszarem posadawiania fundamentów powinno być wykonane bez naruszania podłoża i nawierzchni,
- zjazd pociągu do bazy.

W miejscach uniemożliwiających wbicie pali, stosuje się następujące zestawy:

- wiertnica ślimakowa,
- pociąg montażowy,
- betoniarka.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy na platformy pociągu montażowego fundamentów palowych,
- wyjazd wiertnicy ślimakowej do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- wyjazd pociągu montażowego i pociągu betoniarki do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągów na miejsce pracy,
- wykonanie otworu pod fundament palowy przez wiertnicę w miejscu uprzednio oznaczonym przez obsługę geodezyjną Wykonawcy,
- rozładunek i posadowienie fundamentu w wykonanym otworze z pociągu montażowego,
- wypełnienie betonem wolnej przestrzeni pomiędzy fundamentem palowym a ścianami otworu przez betoniarkę,
- przejazd do następnej lokaty,
- po wykonaniu robót fundamentowych, teren wokół fundamentów należy pozostawić uporządkowany,
- prowadzenie prac fundamentowo-słupowych powinno być wykonane bez naruszania podłoża i nawierzchni,
- zjazd pociągu do bazy.

## **5.2. Montaż słupów trakcyjnych na fundamentach palowych oraz montaż dźwigarów bramek i wysięgów przez dwa tory**

### **5.2.1. Montaż słupów trakcyjnych na fundamentach palowych**

Do montażu słupów na fundamentach palowych stosuje się:

- pociąg montażowy.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy słupów na fundamentach palowych,
- wyjazd pociągu montażowego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd do miejsca pracy,
- wstępny montaż nakrętek z podkładkami izolującymi śruby fundamentów palowych (nakrętki te należy odpowiednio wypoziomować przed wstawieniem słupów trakcyjnych),
- wstawienie żurawiem kolejowym słupów trakcyjnych na śruby fundamentów palowych,
- wyregulowanie słupa (nadanie odpowiedniej odchyłki) na fundamencie palowym,
- przykręcenie z odpowiednim momentem siły słupów trakcyjnych do fundamentów palowych przy pomocy klucza dynamometrycznego,
- przejazd do następnej lokaty,
- zjazd pociągu do siedziby bazy.

### **5.3. Montaż odciągów słupów kotwowych**

Do montażu odciągów słupów kotwowych stosuje się:

- pociąg gospodarczy.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy odciągów słupowych,
- wyjazd pociągu gospodarczego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu do miejsca pracy,
- montaż odciągów,
- regulacja odciągów przy słupach kotwowych,
- zjazd pociągu do bazy.

**5.4. Malowanie (montaż) tabliczek numerowych**

Do wykonania zabezpieczeń oraz malowania (montażu) tabliczek numerowych stosuje się:

- pociąg gospodarczy.

Tok pracy:

- załadunek materiałów w bazie,
- wyjazd pociągu gospodarczego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu do miejsca pracy,
- malowanie (montaż) na słupach trakcyjnych tabliczek numerowych,
- zjazd pociągu do bazy.

**5.5. Przewieszenie sieci jezdnej**

Do przewieszenia sieci jezdnej stosuje się:

- pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy materiałów do przewieszenia sieci,
- wyjazd pociągu sieciowego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd do miejsca pracy,
- montaż podwieszeń sieci na poszczególnych słupach i wspornikach,
- przewieszenie liny nośnej i przewodów jezdnych,
- montaż urządzeń naprężających,
- montaż wieszaków,
- montaż uchwytych odległościowych,
- montaż wysięgników pomocniczych, ramion odciągowych i wykonanie odsuwów,
- montaż izolatorów sekcyjnych i punktów izolujących,
- montaż połączeń elektrycznych i mechanicznych,
- montaż odłączników, rozłączników sekcyjnych i odgromników,
- dwukrotna regulacja sieci jezdnej,
- zjazd pociągu do bazy.

**5.6. Montaż sieci powrotnej, tablic ostrzegawczych i wskaźników**

Do wykonania prac „wykończeniowych” stosuje się:

- pociąg gospodarczy,
- wózek motorowy spalinowy.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy niezbędnych materiałów,
- wyjazd pociągu gospodarczego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu do miejsca pracy,
- montaż elementów sieci powrotnej, tj. łączników, połączeń, izolacji,
- ustawienie tablic informacyjnych i ostrzegawczych,
- ustawienie i montaż wskaźników,
- zjazd pociągu do bazy.

**5.7. Przewieszenie uszynienia grupowego**

Do przewieszenia systemu uszynienia grupowego stosuje się:

- pociąg sieciowy,
- pociąg gospodarczy.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy na pociąg sieciowy materiałów do przewieszenia uszynienia grupowego,
- wyjazd pociągu sieciowego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu do miejsca pracy,
- montaż podwieszeń przewodu uszyniającego na poszczególnych słupach,
- przewieszenie przewodu uszyniającego,
- montaż połączeń elektrycznych konstrukcji wsporczych z przewodem uszyniającym,
- zjazd pociągu sieciowego do bazy,

**5.8. Montaż uziemień**

Do wykonania powyższych robót stosuje się:

- pociąg gospodarczy,
- spalinowy pogrążacz uziomów.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy na pociąg gospodarczy elementów uziemienia,

- wyjazd pociągu gospodarczego i spalinowego pogrążacza uziomów do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu na miejsce pracy,
- rozładunek elementów uziemienia przy konstrukcjach słupowych,
- osadzanie prętów uziemienia,
- zjazd pociągów do bazy.

### 5.9. Regulacja sieci jezdnej

Do regulacji sieci jezdnej stosuje się:

- pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym.

Tok pracy:

- załadunek w bazie budowy elementów niezbędnych do regulacji sieci,
- wyjazd pociągu sieciowego do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru,
- przejazd pociągu do miejsca pracy,
- regulacja ustawienia podwieszonych sieci na konstrukcjach wsporczych,
- regulacja położenia podwieszonych i wieszaków wraz z ewentualną regulacją długości części wieszaków (przy wymianie wieszaków na nowe),
- regulacja odsuwu przewodów jezdnych i liny nośnej oraz profilowanie przewodów jezdnych,
- regulacja urządzeń naprężających i kotwień środkowych,
- zjazd pociągu do bazy.

## 6 DEMONTAŻE I ROZBIÓRKI

Demontaż oraz gospodarkę materiałami z odzysku należy wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy. Materiały z rozbiórki po dokonaniu segregacji i kwalifikacji podlegają przekazaniu ich właścicielowi lub utylizacji na koszt Wykonawcy, łącznie z kosztami uzyskania wymaganych prawem zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie gospodarki odpadami.

Niezbędne koszty, czynności załadunkowe i wyładunkowe oraz transport należą do Wykonawcy.

### 7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać Certyfikaty lub Świadectwa Kwalifikacyjne oraz dopuszczenia do stosowania w PKP.

Materiały użyte do sporządzania betonu, sposób jego wykonania oraz badanie próbek powinno odpowiadać wymaganiom podanym w normie wskazanej przez PKP.

Osprzęt sieci trakcyjnej musi być wykonany zgodnie z odpowiednimi kartami katalogowymi.

Roboty fundamentowo - słupowe wykonywane metodą palowania, muszą odpowiadać obowiązującym wymaganiom przepisów.

Zarówno montaż sieci jezdnej i powrotnej musi odpowiadać odpowiedniej normie.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### 8 OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru robót są:

- 1 km (kilometr) dla robót montażowych i demontażowych oraz przewieszenia sieci jezdnej,
- 1 odcinek dla regulacji sieci trakcyjnej,
- 1 km dla sieci powrotnej,
- 1 km dla linii uszynienia grupowego,
- 1 kpl dla uziemienia konstrukcji wsporczej,
- 1 szt. dla fundamentów,
- 1 szt. dla konstrukcji wsporczych,
- 1 szt. dla wskaźników i tablic ostrzegawczych,
- 1 szt. dla pozostałych robót.

### 9 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z wykazem WiZORB [45].

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

#### 9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu dotyczy wykonania wykopów rowu kablowego, ułożenia rur osłonowych kabla w rowie kablowym i korytkach kablowych. Wykonawca przed zasypaniem rowu kablowego lub przykryciem korytek kablowych, po ułożeniu w nich kabli, winien zgłosić gotowość do odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwe materiały i stwierdzenia zgodności z dokumentacją Techniczną projektu wykonawczego.

#### 9.2. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe polegają na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji technicznej.

#### 9.3. Odbiory techniczne

Odbiory techniczne są to odbiory mające na celu sprawdzenie budowanych i przebudowywanych budowli i urządzeń pod kątem spełnienia przez nie wymagań technicznych i innych wymagań określonych w przepisach, standardach, normach, instrukcjach, dokumentacji itp.

#### **9.4. Odbiory eksploatacyjne**

Odbiory eksploatacyjne to odbiory wykonywane w celu przywrócenia eksploatacji linii kolejowej lub jej części po wykonanych pracach. Komisja dokonująca odbiorów eksploatacyjnych określa po zakończeniu prac niezbędne obostrzenia dla ruchu pociągów oraz określa warunki eksploatacji.

#### **9.5. Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe to odbiory mające na celu ostateczne przekazanie Zamawiającemu przedmiotu umowy, po sprawdzeniu jego należytego wykonania. Odbiory końcowe stanowią potwierdzenie wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy po całkowitym zakończeniu części lub całości robót oraz po wykonaniu z wynikiem pozytywnym pomiarów i badań.

Odbiory końcowe nie występują, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego projektu, natomiast występują, gdy linia kablowa stanowi odrębny projekt.

#### **9.6. Odbiory gwarancyjne**

Odbiory (przeglądy) gwarancyjne to przeglądy dokonywane w okresie gwarancji co kwartał (w przypadku braku widocznych wad co pół roku –na obopólny wniosek IZ i IR) celem sprawdzenia usuwania zgłoszonych wad i ewentualnego wskazania nowych.

#### **9.7. Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiory pogwarancyjne (ostateczne) to odbiory dokonywane w ustalonym w umowie czasie, w zależności od okresu gwarancji, mające na celu potwierdzenie, iż Wykonawca usunął wszystkie wykryte i zgłoszone wady, a obiekt budowlany jest wolny od wad.

### **10 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Sposób zapłaty i rozliczenia za realizację przedmiotu umowy jest określony w Umowie.

- Podstawą ustalenia wynagrodzenia Wykonawcy za wykonane prace i roboty budowlane są Ceny ustalone w tzw. Rozbiciu Ceny Ofertowej stanowiącym załącznik do Umowy.
- Cena prac i robót powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na ich wykonanie, określone w PFU oraz wynikające z Dokumentacji Projektowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące konieczne dla wykonania tych robót.
- Wszelkie podatki, w tym VAT, są zawarte w Cenie.
- Ceny podane przez Wykonawcę w Rozbiciu Ceny Ofertowej są ostateczne, co wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie prac projektowych i robót budowlanych wycenionych w Ofercie Wykonawcy.

Płatności będą dokonywane za skończone, kompletne elementy wymienione w Rozbiciu Ceny Ofertowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące określone dla tych Robót w Dokumentacji Projektowej z tym że, Wykonawca na etapie realizacji przedstawi, a Inspektor Nadzoru Inwestorskiego zatwierdzi podział na elementy częściowe, dla poszczególnych pozycji prac projektowych i robót, które będą podstawą do określenia tych płatności.

#### **10.1 PRZEPISY I ZWIĄZANE DOKUMENTY**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1043 z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2052),
4. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 2140 z późn. zm.),
5. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 310 z późn. zm.);
6. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 961 z późn. zm.),
7. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 797 z późn. zm.),
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 z późn. zm.),
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 55 z późn. zm.),
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151, poz. 987 z późn. zm.),
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 1744 z późn. zm.),
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 września 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 1876);
13. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórki obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz. U. Nr 120, poz. 1135);
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2019 poz. 819);



16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129);
17. 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);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. 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 oraz pasów przeciwpożarowych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1247);
19. Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku;
20. 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.;
21. Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie;
22. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” systemu kolei w Unii (z późn. zm.);
23. Księga Identyfikacji Wizualnej PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., 1 – Znak, wprowadzona Uchwałą Nr 387/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 22 maja 2014 r.;
24. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte Uchwałą Nr 1208/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowej S.A. z dnia 12 grudnia 2017 r. z późn. zm. – Tom II – Skrajnia budowlana linii kolejowych, Wersja 2.0;
25. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte Uchwałą Nr 566/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowej S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. z późn. zm. – Tom IV – Urządzenia trakcji elektrycznej / Elektroenergetyki trakcyjnej, Wersja 2.0;
26. Iet-2 Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej, wprowadzona Uchwałą Nr 840/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.;
27. Iet-105 Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych, stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzone Decyzją Nr 13/2005 Członka Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 lipca 2005 r.;
28. Iet-106 Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 18/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 stycznia 2019 r.;
29. Iet-107 Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych, wprowadzone Zarządzeniem Nr 7/2007 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 19 lutego 2007 r., Tekst ujednolicony uwzględniający zmiany wprowadzone Uchwałą Nr 565/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. oraz zmiany wprowadzone Uchwałą NR 841/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.;
30. Iet-108 Wytyczne techniczne usuwania fundamentów konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej metodą minerską na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzone Zarządzeniem Nr 10/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 11 maja 2009 r.;
31. Iet-110 Dokument Normatywny 01-1/ET/2008. Osprzęt sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
32. Iet-111 Dokument Normatywny 01-2/ET/2008. Konstrukcje wsporcze, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
33. Iet-112 Dokument Normatywny 01-10/ET/2017 Fundamenty konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 1122/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 21 listopada 2017 r.;
34. Iet-113 Dokument Normatywny 01-3/ET/2008. Przewody jezdne profilowane, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
35. Iet-114 Dokument Normatywny 01-4/ET/2008. Liny (przewody wielodrutowe gołe), wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
36. Iet-120 Wymagania techniczne dla zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przed przepięciami i od wyładowań atmosferycznych w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej DC 3 kV, wprowadzone Zarządzeniem Nr 438/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 12 czerwca 2018 r.;
37. Iet-121 Dokument normatywny 01-10/ET/2018 Zasady oznakowania i ochrony linii kablowych, wprowadzony Zarządzeniem Nr 613/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 31 lipca 2018 r.;
38. Id-121 Warunki techniczne wykonania i odbioru połączeń elektrycznych do szyn elementów sieci powrotnej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym, wprowadzone Zarządzeniem Nr 909/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 5 września 2017 r.;

39. Im-3 Instrukcja kwalifikowania materiałów pochodzących z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzona Zarządzeniem Nr 269/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 23 kwietnia 2019 r.;
40. EBH-1 – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Postanowienia wspólne – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
41. EBH-1a – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
42. Katalog sieci trakcyjnej. Opracowany przez Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Budownictwa Kolejowego Kolprojekt sp. z o.o.;
43. Warunki i zasady odbiorów robót budowlanych na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 938/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe z dnia 12 września 2017 r.;
44. Wytyczne przeprowadzania odbiorów robót budowlanych prowadzonych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji, wprowadzone Decyzją Nr 53/2017 Prezesa Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 września 2017 r.;
45. Przepisy, normy i instrukcje obowiązujące na PKP (<https://www.plk-sa.pl/dla-klientow-i-kontrahentow/akty-prawne-i-przepisy/instrukcje-pkp-polskie-linie-kolejowe-sa/instrukcje-z-mozliwoscia-wydruku/>)

## 10.2 Normy

46. PN-74/E-90081 – Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane;
47. PN-E-90090:1996 – Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej;
48. BN-75/8939-08 – Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia;
49. BN-71/9317-90 – Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania i badania przy odbiorze;
50. BN-71/9317-92 – Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej;
51. PN-K-91002:1997 – Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania;
52. PN-EN-50122-1 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego uziemień;
53. PN-EN-50122-2 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcje elektryczną prądu stałego;
54. ZN-KFK-019:2000 – Przewody jezdne z miedzi srebrowej;
55. N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
56. BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia;
57. PN-EN10025:2002 (u) – Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

**K.01.02.02 Zasilanie sieci trakcyjnej****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci trakcyjnej w ramach realizacji zadania:

**„Rozbudowa ulic Przejazd i Zygmunta Krasińskiego, tj. drogi powiatowej nr 2284W od skrzyżowania z ulicami Jana III Sobieskiego i Stefana Okrzei do skrzyżowania z ulicą Bartosza Głowackiego w Sulejówku w ramach zadania: Budowa tunelu drogowego w km 21,050 linii kolejowej nr 2 Warszawa Zachodnia – Terespol na skrzyżowaniu z drogą powiatową nr 2284W w mieście Sulejówku”**

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza STWiORB dotyczy przebudowy kabli zasilaczy.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Budowa i przebudowa zasilania sieci trakcyjnej obejmuje:

- montaż: kabli zasilaczy, kabli powrotnych,
- częściowy demontaż istniejących kabli zasilaczy,
- prace ziemne związane z wykonywaniem przepustów, z układaniem kabli.

Zakres robót obejmuje:

- trasowanie rowów kablowych,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- zakup niezbędnych materiałów,
- ułożenie kabli,
- oznakowanie kabli,
- próby montażowe,
- badania i pomiary odbiorcze,
- inwentaryzacje geodezyjne linii kablowych,
- demontaż linii kablowych poprzez odkopanie kabli, nawinięcie na bębny i transport do bazy Wykonawcy,
- zwieźenie zdemontowanych materiałów do bazy Wykonawcy.

**1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Za zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową oraz za ich jakość odpowiada wykonawca robót.

Rodzaje kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych do budowy linii, powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od danych zawartych w dokumentacji, muszą być każdorazowo uzgadniane z Inżynierem Kontraktu.

Roboty przy budowie zasilaczy kablowych i kabli powrotnych, demontażu zasilaczy napowietrzno – kablowych, demontażu istniejących kabli powrotnych należy wykonywać zgodnie z przepisami i normami wskazanymi w pkt. 10.

**2 MATERIAŁY****2.1 Ogólne wymagania**

Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z „Katalogiem elementów elektryfikacji kolei. Zasilacze sieci trakcyjnej 3kV prądu stałego PKP” – wydanie z 1992r. z późniejszymi zmianami. Standardy materiałowe muszą odpowiadać normom i przepisom polskim państwowym i branżowym.

**2.2 Kable**

Kable zasilaczy:

Kable jednożyłowe, aluminiowe w izolacji, powłoce i osłonie polwinitowej, wyposażone w pancerz z drutów stalowych umieszczony między powłoką i osłoną zewnętrzną o zunifikowanym przekroju i napięciu.

Typ stosowanego kabla – YAKYFpy 1x500mm<sup>2</sup> 3kV.

Kable powrotne:

Kable jednożyłowe, aluminiowe w izolacji, powłoce i osłonie polwinitowej o zunifikowanym przekroju i napięciu.

Typ stosowanego kabla – YAKY 1x240mm<sup>2</sup> 1kV.

Kable dla przyłączy sieci powrotnej:

Kable jednożyłowe, aluminiowe w izolacji, powłoce i osłonie polwinitowej o zunifikowanym przekroju i napięciu.

**2.3 Osprzęt kablowy i materiały uzupełniające**

Do budowy linii kablowych przewiduje się stosowanie następującego sprzętu i materiałów uzupełniających:

- rury osłonowe z polietylenu utwardzonego HDPE o średnicach zewnętrznych 110mm (grubość ścianki 6,3mm) i 160mm (grubość ścianki 9,1mm),

- rury osłonowe z polietylenu HDPE (giętkie) o średnicach zewnętrznych 110mm i 160mm,
- mufy kablowe do łączenia kabli zasilaczy,
- uchwyty kablowe,
- złącza kablowe,
- folia z tworzywa sztucznego – kolor czerwony i niebieski,
- trwałe oznaczniki trasy kabli, tj. słupki betonowe i opaski,
- piasek zwykły,
- grunt do zasypywania rowów kablowych, może być z wykopów po uprzednim usunięciu zanieczyszczeń.

### 3 SPRZĘT

Do budowy zasilaczy sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie następujących zestawów:

- Samochód dostawczy,
- Samochód skrzyniowy do 5t,
- Samochód samowyładowczy do 5t,
- Żuraw samochodowy do 6t,
- Koparko – ładowarka,
- Minikoparka,
- Ciągnik kołowy,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- Urządzenia do przecisków pneumatycznych (hydraulicznych prostoliniowych),
- Urządzenie płuczące – wierzące do przewiertów sterowanych,
- Sprężarka powietrzna – spalinowa,
- Zgrzewarka do rur termoplastycznych,
- Zespół prądotwórczy,
- Prasa hydrauliczna do kabli,
- Urządzenie do cięcia nawierzchni utwardzonych,
- Stopa ubijająca (zagęszczarka gruntu).

### 4 TRANSPORT

Materiały na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego lub kolejowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenie ich parametrów jakościowych.

Należy także stosować się do zaleceń producentów, dotyczących transportu materiałów.

Materiały przewodowe należy transportować na bębnach z odpowiednim zabezpieczeniem gwarantującym nie przesuwanie się bębna w czasie transportu.

Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym, zgodnie z przepisami BHP.

### 5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Zasady ogólne

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

#### 5.2 Trasowanie

Trasowanie linii kablowych musi być wykonane przez odpowiednie jednostki geodezyjne.

Trasowanie linii w terenie należy wykonać po wcześniejszym wytyczeniu w terenie wszystkich obiektów i urządzeń projektowanych oraz odtworzeniu urządzeń i obiektów istniejących.

#### 5.3 Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe można wykonywać mechanicznie, jednak mając na uwadze gęstość uzbrojenia podziemnego w miejscach szczególnie trudnych należy wykonywać je ręcznie.

Kable zasilaczy do 15kV należy układać w rowach kablowych o głębokościach odpowiednio:

- 80cm – ułożonych w ziemi
- 90cm – ułożonych na użytkach rolnych

Kable powrotne do 1kV należy układać w rowach kablowych o głębokościach odpowiednio:

- 70cm – ułożonych w ziemi
- 90cm – ułożonych na użytkach rolnych

Szerokość wykopu jest uzależniona od ilości układanych kabli, ale nie może być mniejsza niż 40cm.

#### 5.4 Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm.

Ułożone w rowie kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, przykryć folią z tworzywa sztucznego:

- Kable do 1kV – folia niebieska
- Kable powyżej 1kV – folia czerwona

Kable należy układać w miarę możliwości w liniach prostych zachowując 4% zapasu na falowanie.

Wzajemne odległości pomiędzy kablami zasilaczy a innymi kablami powinny być zachowane zgodnie z normami i wytycznymi.

Kable powinny być ułożone m.in.:

- 1,5m od powierzchni tocznej szyny,
- 1,0m od powierzchni drogi,
- 0,5m od dna rowu odwodniającego.

W przypadku konieczności połączenia istniejącego kabla z nowoprojektowanym (przedłużenie odcinka) należy użyć do tego odpowiednich muf przelotowych oraz nowego odcinka kablowego.

### 5.5 Przepusty kablowe i kanalizacja kablowa

Na skrzyżowaniu kabli z torami, jako osłony stosować rury HDPE 160/9,1 mm, przy skrzyżowaniu z innymi urządzeniami podziemnymi – rury HDPE 110mm.

Pod torami projektowanymi – kable układać w trakcie budowy.

W miejscach i w pobliżu występowania kolizji z istniejącymi urządzeniami, zaleca się wykonywanie robót w sposób ręczny.

Sposób mechanicznego wykonywania robót powinien być zawsze uzgadniany z Inżynierem Kontraktu.

Pod istniejącymi drogami i torami kolejowymi, kable należy układać metoda przeciskową lub przewiertem.

Na kablach pozostawić zapasy:

- 3m – przy wyprowadzaniu kabla z podstacji,
- 5m – przy dojeździe zasilacza do słupa trakcyjnego,
- 3m – przy wyprowadzaniu kabli powrotnych
- 3m – przy mufach kabli zasilaczy,
- 1m – przy mufach kabli powrotnych

### 5.6 Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/064/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych urządzeń i połączeń. Montaż połączeń i zakończenia kabli należy wykonywać nieprzerwanie, aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolacje muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi. Przy montażu muf zwrócić uwagę, na to, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. w miejscach wykonywania muf, konieczne jest pozostawienie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m.

Przyłączenie kabla powrotnego do toku toru wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz wg karty katalogowej 21-80261.

### 5.7 Oznaczenia tras linii kablowych

Oznaczenie trasy wykonać zgodnie z instrukcją Iet-121.

### 5.8 Wprowadzanie kabli do budynków

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

### 5.9 Wprowadzanie kabli na konstrukcje i słupy

Kabel przy wprowadzaniu na konstrukcje i słupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną uodpornioną na działanie promieni UV.

Wciągnięte kable powinny być ponad górną krawędzią rury osłonowej przymocowane do konstrukcji wsporczej lub słupa za pomocą uchwytów. Pierwszy należy umieścić nie więcej niż 0,5 m ponad krawędzią rury. Otwór rury osłonowej powinien być zabezpieczony przed wnikaniem od góry wody i zanieczyszczeń.

### 5.10 Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem odbioru. w zakres badań odbiorczych, wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji podwykonawczej,
- sprawdzanie trasy linii kablowej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia ciągłości żył oraz zgodności faz.

Próby i pomiary parametrów:

- pomiary rezystancji izolacji
- badanie ciągłości przewodów ochronnych,
- badanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- próby działania urządzeń różnicowoprądowych,
- sprawdzenie funkcjonowania działania urządzenia lub układu.

**6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z normami i przepisami wg STWiORB.

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

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- wykonanie studzienek kablowych,
- 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**

Jednostkami obmiaru robót są:

- 1 m dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych – do obliczania przyjmuje się faktyczną ich długość,
- 1 kpl dla osprzętu,
- 1 m3 dla przekopów próbnych.

**8 ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z wykazem WiZORB [45].

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

**8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót ulegających zakryciu dotyczy wykonania wykopów rowu kablowego, ułożenia rur osłonowych kabla w rowie kablowym i korytkach kablowych. Wykonawca przed zasypaniem rowu kablowego lub przykryciem korytek kablowych, po ułożeniu w nich kabli, winien zgłosić gotowość do odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwe materiały i stwierdzenia zgodności z dokumentacją Techniczną projektu wykonawczego.

**8.2 Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe polegają na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji technicznej.

**8.3 Odbiory techniczne**

Odbiory techniczne są to odbiory mające na celu sprawdzenie budowanych i przebudowywanych budowli i urządzeń pod kątem spełnienia przez nie wymagań technicznych i innych wymagań określonych w przepisach, standardach, normach, instrukcjach, dokumentacji itp.

**8.4 Odbiory eksploatacyjne**

Odbiory eksploatacyjne to odbiory wykonywane w celu przywrócenia eksploatacji linii kolejowej lub jej części po wykonanych pracach. Komisja dokonująca odbiorów eksploatacyjnych określa po zakończeniu prac niezbędne obostrzenia dla ruchu pociągów oraz określa warunki eksploatacji.

**8.5 Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe to odbiory mające na celu ostateczne przekazanie Zamawiającemu przedmiotu umowy, po sprawdzeniu jego należytego wykonania. Odbiory końcowe stanowią potwierdzenie wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy po całkowitym zakończeniu części lub całości robót oraz po wykonaniu z wynikiem pozytywnym pomiarów i badań.

Odbiory końcowe nie występują, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego projektu, natomiast występują, gdy linia kablowa stanowi odrębny projekt.

**8.6 Odbiory gwarancyjne**

Odbiory (przeglądy) gwarancyjne to przeglądy dokonywane w okresie gwarancji co kwartał (w przypadku braku widocznych wad co pół roku – na obopólny wniosek IZ i IR) celem sprawdzenia usuwania zgłoszonych wad i ewentualnego wskazania nowych.

**8.7 Odbiór ostateczny - pogwarancyjny**

Odbiory pogwarancyjne (ostateczne) to odbiory dokonywane w ustalonym w umowie czasie, w zależności od okresu gwarancji, mające na celu potwierdzenie, iż Wykonawca usunął wszystkie wykryte i zgłoszone wady, a obiekt budowlany jest wolny od wad.

**9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Sposób zapłaty i rozliczenia za realizację przedmiotu umowy jest określony w Umowie.

- Podstawą ustalenia wynagrodzenia Wykonawcy za wykonane prace i roboty budowlane są Ceny ustalone w tzw. Rozbiciu Ceny Ofertowej stanowiącym załącznik do Umowy.
- Cena prac i robót powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na ich wykonanie, określone w PFU oraz wynikające z Dokumentacji Projektowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące konieczne dla wykonania tych robót.

- Wszelkie podatki, w tym VAT, są zawarte w Cenie.
- Ceny podane przez Wykonawcę w Rozbiciu Ceny Ofertowej są ostateczne, co wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie prac projektowych i robót budowlanych wycenionych w Ofercie Wykonawcy.

Płatności będą dokonywane za skończone, kompletne elementy wymienione w Rozbiciu Ceny Ofertowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące określone dla tych Robót w Dokumentacji Projektowej z tym że, Wykonawca na etapie realizacji przedstawi, a Inspektor Nadzoru Inwestorskiego zatwierdzi podział na elementy częściowe, dla poszczególnych pozycji prac projektowych i robót, które będą podstawą do określenia tych płatności.

## 10 PRZEPISY I ZWIĄZANE DOKUMENTY

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, w tym w szczególności:
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 1935).
3. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. O transporcie kolejowym (Dz. U. 2019 r. poz. 710, z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 725, z późn. zm.);
5. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. O transporcie drogowym (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 2140, z późn. zm.);
6. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 2268, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
7. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 1372, z późn. zm.);
8. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. O odpadach (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 701, z późn. zm.);
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy.
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity, Dz. U. 2018 poz. 1614, z późn. zm.);
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. 1998 Nr 151 poz. 987, z późn. zm.);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1744);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 września 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2018 poz. 1876);
14. Rozporządzenie ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935);
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r., w sprawie rozbiórki obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową. (Dz. U. 2003, nr 120 poz. 1135);
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2019 poz. 819);
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129 z późn. zm.);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47 poz. 401);
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. 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 oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. 2014 poz. 1227);
20. Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku;
21. 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.;
22. Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie;
23. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” systemu kolei w Unii (z późn. zm.);
24. Księga Identyfikacji Wizualnej PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., 1 – Znak, wprowadzona Uchwałą Nr 387/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 22 maja 2014 r.;
25. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte

- Uchwałą Nr 1208/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 12 grudnia 2017 r. z późn. zm. – Tom II – Skrajnia budowlana linii kolejowych, Wersja 2.0;
26. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte Uchwałą Nr 566/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. z późn. zm. – Tom IV – Urządzenia trakcji elektrycznej / Elektroenergetyki trakcyjnej, Wersja 2.0;
  27. Iet-2 Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej, wprowadzona Uchwałą Nr 840/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.;
  28. Iet-105 Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych, stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzone Decyzją Nr 13/2005 Członka Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 lipca 2005 r.;
  29. Iet-106 Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszycieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 18/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 stycznia 2019 r.;
  30. Iet-107 Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych, wprowadzone Zarządzeniem Nr 7/2007 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 19 lutego 2007 r., Tekst ujednolicony uwzględniający zmiany wprowadzone Uchwałą Nr 565/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. oraz zmiany wprowadzone Uchwałą NR 841/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.,
  31. Iet-108 Wytyczne techniczne usuwania fundamentów konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej metodą minerską na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzone Zarządzeniem Nr 10/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 11 maja 2009 r.;
  32. Iet-110 Dokument Normatywny 01-1/ET/2008. Osprzęt sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  33. Iet-111 Dokument Normatywny 01-2/ET/2008. Konstrukcje wsporcze, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  34. Iet-112 Dokument Normatywny 01-10/ET/2017 Fundamenty konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 1122/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 21 listopada 2017 r.;
  35. Iet-113 Dokument Normatywny 01-3/ET/2008. Przewody jezdne profilowane, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  36. Iet-114 Dokument Normatywny 01-4/ET/2008. Liny (przewody wielodrutowe gołe), wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  37. Iet-120 Wymagania techniczne dla zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przed przepięciami i od wyładowań atmosferycznych w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej DC 3 kV, wprowadzone Zarządzeniem Nr 438/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 12 czerwca 2018 r.;
  38. Iet-121 Dokument normatywny 01-10/ET/2018 Zasady oznakowania i ochrony linii kablowych, wprowadzony Zarządzeniem Nr 613/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 31 lipca 2018 r.;
  39. Id-121 Warunki techniczne wykonania i odbioru połączeń elektrycznych do szyn elementów sieci powrotnej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym, wprowadzone Zarządzeniem Nr 909/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 5 września 2017 r.;
  40. Im-3 Instrukcja kwalifikowania materiałów pochodzących z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzona Zarządzeniem Nr 269/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 23 kwietnia 2019 r.;
  41. EBH-1 – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Postanowienia wspólne – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
  42. EBH-1a – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
  43. Katalog sieci trakcyjnej. Opracowany przez Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Budownictwa Kolejowego Kolprojekt sp. z o.o.;
  44. Katalog elementów elektryfikacji kolei „Zasilacze sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego PKP”, Warszawa 1992;
  45. Warunki i zasady odbiorów robót budowlanych na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 938/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe z dnia 12 września 2017 r.;
  46. Wytyczne przeprowadzania odbiorów robót budowlanych prowadzonych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji, wprowadzone Decyzją Nr 53/2017 Prezesa Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 września 2017 r.;

## 10.1 Normy

47. PN-EN206-1:2003 – Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność;
48. PN-74/E-90081 – Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane;
49. PN-E-90090:1996 – Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej;
50. BN-75/8939-08 – Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia;
51. BN-71/9317-90 – Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania i badania przy odbiorze;
52. BN-71/9317-92 – Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej;



53. PN-K-91002:1997 – Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania;
54. PN-EN-50122-1 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego uziemień;
55. PN-EN-50122-2 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcje elektryczną prądu stałego;
56. ZN-KFK-019:2000 – Przewody jezdne z miedzi srebrzej;
57. N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
58. BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia;
59. PN-EN10025:2002 (u) – Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych;
60. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
61. Wytyczne projektowania elektryfikacji linii kolejowych PKP. Część 3: Zasilacze i kable powrotne;
62. Katalog elementów elektryfikacji kolei:
  - zasilacze sieci trakcyjnej 3kV prądu stałego,
  - zasilacze kablowe i napowietrzne;
63. PN-90/E-06401/01 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

**K.01.02.03 Sterowanie odłącznikami sieci trakcyjnej****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące projektowania, wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci trakcyjnej w ramach realizacji zadania:

**„Rozbudowa ulic Przejazd i Zygmunta Krasińskiego, tj. drogi powiatowej nr 2284W od skrzyżowania z ulicami Jana III Sobieskiego i Stefana Okrzei do skrzyżowania z ulicą Bartosza Głowackiego w Sulejówku w ramach zadania: Budowa tunelu drogowego w km 21,050 linii kolejowej nr 2 Warszawa Zachodnia – Terespol na skrzyżowaniu z drogą powiatową nr 2284W w mieście Sulejówek”**

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Niniejsza STWiORB dotyczy przebudowy kabli sterowania odłącznikami sieci trakcyjnej.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Budowa i przebudowa układu sterowania lokalnego i zdalnego sieci trakcyjnej obejmuje:

- montaż kabli i garnka rozdzielczego,
- częściowy demontaż istniejących kabli sterowania lokalnego,
- prace ziemne związane z wykonywaniem przepustów i układaniem kabli.

Zakres robót obejmuje:

- trasowanie rowów kablowych,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- zakup niezbędnych materiałów,
- ułożenie kabli,
- oznakowanie kabli,
- próby montażowe,
- badania i pomiary odbiorcze,
- inwentaryzacje geodezyjne linii kablowych,
- demontaż linii kablowych poprzez odkopanie kabli, nawinięcie na bębny i transport do bazy Wykonawcy.

**1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Za zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową oraz za ich jakość odpowiada Wykonawca robót.

Rodzaje kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych do budowy linii, powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od danych zawartych w dokumentacji, muszą być każdorazowo uzgadniane z Inżynierem Kontraktu.

Roboty przy budowie kabli sterowniczych należy wykonywać zgodnie z normami wskazanymi w pkt. 10.

**2 MATERIAŁY****2.1 Ogólne wymagania**

Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z „Katalogiem elementów elektryfikacji kolei. Sieć trakcyjna PKP podwieszenia rurowe” wydane w 2004 r. z uzupełnieniem nr 1 z 2005 r. Standardy materiałowe muszą odpowiadać normom i przepisom wg pkt. 10.

**2.2 Kable**

Kable sterownicze wielożyłowe miedziane w powłoce i osłonie polwinitowej o zunifikowanym przekroju żył: 1,5 mm<sup>2</sup>, 2,5 mm<sup>2</sup>, 4 mm<sup>2</sup> i 6,0 mm<sup>2</sup> i maksymalnym napięciu 750 V.

**2.3 Osprzęt kablów i materiały uzupełniające**

Do budowy linii kablowych przewiduje się stosowanie następującego sprzętu i materiałów uzupełniających:

- rury osłonowe z polietylenu utwardzonego HDPE o średnicach zewnętrznych 110mm (grubość ścianki 6,3mm) i 160mm (grubość ścianki 9,1mm),
- rury osłonowe z polietylenu HDPE (giętkie) o średnicach zewnętrznych 110mm i 160mm,
- mufy kablów do łączenia kabli sterowniczych,
- uchwyty kablów,
- złącza kablów,
- folia z tworzywa sztucznego – kolor niebieski,
- trwałe oznaczniki trasy kabli, tj. słupki betonowe i opaski,

- piasek zwykły,
- grunt do zasypywania rowów kablowych, może być z wykopów po uprzednim usunięciu zanieczyszczeń.

### 3 SPRZĘT

Do budowy kabli sterowania odłącznikami sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie następujących zestawów:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- żuraw samochodowy do 6t,
- koparko – ładowarka,
- minikoparka,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- urządzenia do przycisków pneumatycznych (hydraulicznych prostoliniowych),
- urządzenie płuczaco – wierzące do przewiertów sterowanych,
- sprężarka powietrzna – spalinowa,
- zgrzewarka do rur termoplastycznych,
- zespół prądotwórczy,
- prasa hydrauliczna do kabli,
- urządzenie do ciecienia nawierzchni utwardzonych,
- stopa ubijająca (zagęszczarka gruntu).

### 4 TRANSPORT

Materiały na budowę należy przewozić środkami transportu samochodowego lub kolejowego w sposób gwarantujący nie uszkodzenie przewożonych materiałów i nie obniżenie ich parametrów jakościowych.

Należy także stosować się do zaleceń producentów, dotyczących transportu materiałów.

Materiały przewodowe należy transportować na bębnach z odpowiednim zabezpieczeniem gwarantującym nie przesuwanie się bębna w czasie transportu.

Transport materiałów musi się odbywać zgodnie z przepisami o ruchu drogowym lub kolejowym, zgodnie z przepisami BHP.

### 5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Zasady ogólne

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową i demontażem linii kablowych oraz urządzeń elektroenergetycznych.

#### 5.2 Trasowanie

Trasowanie linii kablowych musi być wykonane przez odpowiednie jednostki geodezyjne.

Trasowanie linii w terenie należy wykonać po wcześniejszym wytyczeniu w terenie wszystkich obiektów i urządzeń projektowanych oraz odtworzeniu urządzeń i obiektów istniejących.

#### 5.3 Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe można wykonywać mechanicznie, jednak mając na uwadze gęstość uzbrojenia podziemnego w miejscach szczególnie trudnych należy wykonywać je ręcznie.

Kable sterownicze należy układać w rowach kablowych o głębokościach odpowiednio:

- 70cm – ułożonych w ziemi,
- 90cm – ułożonych na użytkach rolnych.

Szerokość wykopu jest uzależniona od ilości układanych kabli, ale nie może być mniejsza niż 40cm.

#### 5.4 Układanie kabli w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm.

Ułożone w rowie kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, przykryć folią z tworzywa sztucznego:

- kable do 1kV – folia niebieska.

Kable należy układać w miarę możliwości w liniach prostych zachowując 4% zapasu na falowanie.

Wzajemne odległości pomiędzy kablami zasilacza a innymi kablami powinny być zachowane zgodnie z normami i wytycznymi.

Kable powinny być ułożone m.in.:

- 1,5m od powierzchni tocznej szyny,

- 1,0m od powierzchni drogi,
- 0,5m od dna rowu odwodniającego.

W przypadku konieczności połączenia istniejącego kabla z nowoprojektowanym (przedłużenie odcinka) należy użyć do tego odpowiednich muf przelotowych oraz nowego odcinka kablowego.

### 5.5 Przepusty kablowe i kanalizacja kablowa

Na skrzyżowaniu kabli z torami, jako osłony stosować rury HDPE 110/6,3 mm, przy skrzyżowaniu z innymi urządzeniami podziemnymi – rury HDPE 110mm.

Pod torami projektowanymi – kable układać w trakcie budowy.

W miejscach i w pobliżu występowania kolizji z istniejącymi urządzeniami, zaleca się wykonywanie robót w sposób ręczny.

Sposób mechanicznego wykonywania robót powinien być zawsze uzgadniany z Inżynierem Kontraktu.

Pod istniejącymi drogami i torami kolejowymi, kable należy układać metodą przeciskową lub przewiertem.

Na kablach pozostawić zapasy:

- 3m – przy wyprowadzaniu kabla z podstawy,
- 5m – przy dojściu kabla sterowniczego do słupa trakcyjnego,
- 3m – przy mufach kabli sterowniczych.

### 5.6 Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/064/01 do połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych urządzeń i połączeń. Montaż połączeń i zakończenia kabli należy wykonywać nieprzerwanie, aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolacje muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi. Przy montażu muf zwrócić uwagę, na to, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych. w miejscach wykonywania muf, konieczne jest pozostawienie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m.

### 5.7 Oznaczenia tras linii kablowych

Oznaczenie trasy wykonać zgodnie z instrukcją Iet-121.

### 5.8 Wprowadzanie kabli do budynków

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, rura stalowa wmurowana w fundament lub siane ze spadkiem na zewnątrz budynku. Po wciągnięciu kabla do wewnątrz pomieszczenia przez rurę, oba końce należy uszczelnić aby zapobiec przedostawianiu się wody do wnętrza budynku.

### 5.9 Wprowadzanie kabli na konstrukcje i słupy

Kabel przy wprowadzaniu na konstrukcje i słupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rura ochronna stalowa.

Wciągnięte kable powinny być ponad górną krawędzią rury osłonowej, przymocowane do konstrukcji wsporczej lub słupa za pomocą uchwytów. Pierwszy należy umieścić nie więcej niż 0,5 m ponad krawędzią rury. Otwór rury osłonowej powinien być zabezpieczony przed wnikaniem od góry wody i zanieczyszczeń.

### 5.10 Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem odbioru. w zakres badań odbiorczych, wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji podwykonawczej,
- sprawdzanie trasy linii kablowej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia ciągłości żył oraz zgodność faz,
- próby i pomiary parametrów:
- pomiary rezystancji izolacji
- badanie ciągłości przewodów ochronnych,
- badanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- próby działania urządzeń różnicowoprądowych,
- sprawdzenie funkcjonowania działania urządzenia lub układu.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót powinien być wykonany zgodnie z normami i przepisami wg STWiORB.

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

Jednostkami obmiaru robót są:

- 1 m dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych – do obliczania przyjmuje się faktyczną ich długość,
- 1 kpl dla osprzętu,
- 1 m<sup>3</sup> dla przekopów próbnych.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy wykonywać zgodnie z wykazem WiZORB [45].

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

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu dotyczy wykonania wykopów rowu kablowego, ułożenia rur osłonowych kabla w rowie kablowym i korytkach kablowych. Wykonawca przed zasypaniem rowu kablowego lub przykryciem korytek kablowych, po ułożeniu w nich kabli, winien zgłosić gotowość do odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwe materiały i stwierdzenia zgodności z dokumentacją Techniczną projektu wykonawczego.

### 8.2 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe polegają na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy wyszczególnione w dokumentacji technicznej.

### 8.3 Odbiory techniczne

Odbiory techniczne są to odbiory mające na celu sprawdzenie budowanych i przebudowywanych budowli i urządzeń pod kątem spełnienia przez nie wymagań technicznych i innych wymagań określonych w przepisach, standardach, normach, instrukcjach, dokumentacji itp.

### 8.4 Odbiory eksploatacyjne

Odbiory eksploatacyjne to odbiory wykonywane w celu przywrócenia eksploatacji linii kolejowej lub jej części po wykonanych pracach. Komisja dokonująca odbiorów eksploatacyjnych określa po zakończeniu prac niezbędne obostrzenia dla ruchu pociągów oraz określa warunki eksploatacji.

### 8.5 Odbiory końcowe

Odbiory końcowe to odbiory mające na celu ostateczne przekazanie Zamawiającemu przedmiotu umowy, po sprawdzeniu jego należytego wykonania. Odbiory końcowe stanowią potwierdzenie wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy po całkowitym zakończeniu części lub całości robót oraz po wykonaniu z wynikiem pozytywnym pomiarów i badań.

Odbiory końcowe nie występują, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego projektu, natomiast występują, gdy linia kablowa stanowi odrębny projekt.

### 8.6 Odbiory gwarancyjne

Odbiory (przeglądy) gwarancyjne to przeglądy dokonywane w okresie gwarancji co kwartał (w przypadku braku widocznych wad co pół roku – na obopólny wniosek IZ i IR) celem sprawdzenia usuwania zgłoszonych wad i ewentualnego wskazania nowych.

### 8.7 Odbiór ostateczny - pogwarancyjny

Odbiory pogwarancyjne (ostateczne) to odbiory dokonywane w ustalonym w umowie czasie, w zależności od okresu gwarancji, mające na celu potwierdzenie, iż Wykonawca usunął wszystkie wykryte i zgłoszone wady, a obiekt budowlany jest wolny od wad.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Sposób zapłaty i rozliczenia za realizację przedmiotu umowy jest określony w Umowie.

- Podstawą ustalenia wynagrodzenia Wykonawcy za wykonane prace i roboty budowlane są Ceny ustalone w tzw. Rozbiciu Ceny Ofertowej stanowiącym załącznik do Umowy.
- Cena prac i robót powinna uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na ich wykonanie, określone w PFU oraz wynikające z Dokumentacji Projektowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące konieczne dla wykonania tych robót.
- Wszelkie podatki, w tym VAT, są zawarte w Cenie.
- Ceny podane przez Wykonawcę w Rozbiciu Ceny Ofertowej są ostateczne, co wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie prac projektowych i robót budowlanych wycenionych w Ofercie Wykonawcy.

Płatności będą dokonywane za skończone, kompletne elementy wymienione w Rozbiciu Ceny Ofertowej, w tym roboty tymczasowe i prace towarzyszące określone dla tych Robót w Dokumentacji Projektowej z tym że, Wykonawca na etapie realizacji przedstawi, a Inspektor Nadzoru Inwestorskiego zatwierdzi podział na elementy częściowe, dla poszczególnych pozycji prac projektowych i robót, które będą podstawą do określenia tych płatności.

## 10 PRZEPISY I ZWIĄZANE DOKUMENTY

1. 1 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, w tym w szczególności:
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 1935).
3. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. O transporcie kolejowym (Dz. U. 2019 r. poz. 710, z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 725, z późn. zm.);
5. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. O transporcie drogowym (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 2140, z późn. zm.);
6. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 2268, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
7. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 1372, z późn. zm.);
8. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. O odpadach (tekst jednolity, Dz. U. 2019 poz. 701, z późn. zm.);
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2019 r. poz. 1396, z późn. zm.), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy.
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity, Dz. U. 2018 poz. 1614, z późn. zm.);
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. 1998 Nr 151 poz. 987, z późn. zm.);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 1744);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 września 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2018 poz. 1876);
14. Rozporządzenie ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935);
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r., w sprawie rozbiórki obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową. (Dz. U. 2003, nr 120 poz. 1135);
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. 2019 poz. 819);
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 1129 z późn. zm.);
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47 poz. 401);
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. 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 oraz pasów przeciwpożarowych (Dz.U. 2014 poz. 1227);
20. Uchwała nr 47 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 3 marca 2003 r., w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku;
21. 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.;
22. Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie;
23. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” systemu kolei w Unii (z późn. zm.);
24. Księga Identyfikacji Wizualnej PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., 1 – Znak, wprowadzona Uchwałą Nr 387/2014 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 22 maja 2014 r.;
25. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte Uchwałą Nr 1208/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowej S.A. z dnia 12 grudnia 2017 r. z późn. zm. – Tom II – Skrajnia budowlana linii kolejowych, Wersja 2.0;
26. Standardy Techniczne - Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 200$  km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) przyjęte

- Uchwałą Nr 566/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. z późn. zm. – Tom IV – Urządzenia trakcji elektrycznej / Elektroenergetyki trakcyjnej, Wersja 2.0;
27. Iet-2 Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej, wprowadzona Uchwałą Nr 840/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.;
  28. Iet-105 Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych, stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzone Decyzją Nr 13/2005 Członka Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 lipca 2005 r.;
  29. Iet-106 Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 18/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 15 stycznia 2019 r.;
  30. Iet-107 Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych, wprowadzone Zarządzeniem Nr 7/2007 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 19 lutego 2007 r., Tekst ujednolicony uwzględniający zmiany wprowadzone Uchwałą Nr 565/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 lipca 2018 r. oraz zmiany wprowadzone Uchwałą NR 841/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 17 grudnia 2019 r.,
  31. Iet-108 Wytyczne techniczne usuwania fundamentów konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej metodą minerską na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzone Zarządzeniem Nr 10/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 11 maja 2009 r.;
  32. Iet-110 Dokument Normatywny 01-1/ET/2008. Osprzęt sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  33. Iet-111 Dokument Normatywny 01-2/ET/2008. Konstrukcje wsporcze, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  34. Iet-112 Dokument Normatywny 01-10/ET/2017 Fundamenty konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, wprowadzony Zarządzeniem Nr 1122/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 21 listopada 2017 r.;
  35. Iet-113 Dokument Normatywny 01-3/ET/2008. Przewody jezdne profilowane, wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  36. Iet-114 Dokument Normatywny 01-4/ET/2008. Liny (przewody wielodrutowe gołe), wprowadzony Zarządzeniem Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 02 marca 2009 r.;
  37. Iet-120 Wymagania techniczne dla zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przed przepięciami i od wyładowań atmosferycznych w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej DC 3 kV, wprowadzone Zarządzeniem Nr 438/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 12 czerwca 2018 r.;
  38. Iet-121 Dokument normatywny 01-10/ET/2018 Zasady oznakowania i ochrony linii kablowych, wprowadzony Zarządzeniem Nr 613/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 31 lipca 2018 r.;
  39. Id-121 Warunki techniczne wykonania i odbioru połączeń elektrycznych do szyn elementów sieci powrotnej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym, wprowadzone Zarządzeniem Nr 909/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 5 września 2017 r.;
  40. Im-3 Instrukcja kwalifikowania materiałów pochodzących z działalności PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., wprowadzona Zarządzeniem Nr 269/2019 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 23 kwietnia 2019 r.;
  41. EBH-1 – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Postanowienia wspólne – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
  42. EBH-1a – Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektro-energetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej – zatwierdzona Uchwałą Nr 170 Zarządu „PKP Energetyka” Spółka z o.o. z dnia 16 czerwca 2004 r.;
  43. Katalog sieci trakcyjnej. Opracowany przez Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Budownictwa Kolejowego Kolprojekt sp. z o.o.;
  44. Katalog elementów elektryfikacji kolei „Zasilacze sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego PKP”, Warszawa 1992;
  45. Warunki i zasady odbiorów robót budowlanych na liniach kolejowych, wprowadzone Uchwałą Nr 938/2017 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe z dnia 12 września 2017 r.;
  46. Wytyczne przeprowadzania odbiorów robót budowlanych prowadzonych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrum Realizacji Inwestycji, wprowadzone Decyzją Nr 53/2017 Prezesa Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 13 września 2017 r.;

### 10.1 Normy

47. PN-EN206-1:2003 – Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność;
48. PN-74/E-90081 – Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane;
49. PN-E-90090:1996 – Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej;
50. BN-75/8939-08 – Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia;
51. BN-71/9317-90 – Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania i badania przy odbiorze;
52. BN-71/9317-92 – Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej;
53. PN-K-91002:1997 – Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania;
54. PN-EN-50122-1 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego uziemień;

55. PN-EN-50122-2 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcje elektryczną prądu stałego;
56. ZN-KFK-019:2000 – Przewody jezdne z miedzi srebrowej;
57. N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
58. BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia;
59. PN-EN10025:2002 (u) – Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych;
60. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
61. Wytyczne projektowania elektryfikacji linii kolejowych PKP. Część 3: Zasilacze i kable powrotne;
62. PN-90/E-06401/01 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.