

STWiORB

Przedmiot kosztorysu: Wykonanie robót na torze linii 657

**Katowice - Szopienice Północne - Katowice Muchowiec oraz
na torze linii nr 171 relacji Dąbrowa Górnicza Towarowa - Panewnik:
podnoszenie torów linii nr 657 i 171 w kilometrażu 35,200 - 37,000
wg kilometrażu linii 171.**

Lokalizacja: Linia kolejowa nr 171 i 657

SPIS TREŚCI

S.1. WSTĘP	3
S.2. MATERIAŁY	3
S.3. SPRZĘT.....	7
S.4. TRANSPORT.....	9
S.5. WYKONANIE ROBÓT	9
S.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
S.7. OBMAR ROBÓT	16
S.8. ODBIÓR ROBÓT	16
S.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
S.10. PRZEPISY, DOKUMENTY I NORMY ZWIĄZANE.....	19

S.1. WSTĘP

S.1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z branżą sieci trakcyjnej dla zadania inwestycyjnego pn.:

Wykonanie robót na torze linii 657 Katowice - Szopienice Północne - Katowice Muchowiec oraz na torze linii nr 171 relacji Dąbrowa Górnicza Towarowa - Panewnik: podnoszenie torów linii nr 657 i 171 w kilometrażu 35,200 - 37,000 wg kilometrażu linii 171.

S.1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza Specyfikacja dotyczy elementów montażu i demontażu sieci trakcyjnej.

S.1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Przebudowa sieci trakcyjnej obejmuje wymianę sieci trakcyjnej (wraz z konstrukcjami wsporczymi, osprzętem i niezbędnymi regulacjami) w związku z przebudową układu torowego na w/w liniach kolejowych.

S.1.4. Podstawowe określenia

Podstawowe określenia są zgodne z normą [27]

S.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Zgodnie z zarządzeniem PLK nr 7 z dnia 19 lutego 2007 r. zaleca się w szerokim zakresie na szlakach i stacjach stosowanie fundamentów palowych lub blokowych fundamentów prefabrykowanych a w uzasadnionych przypadkach (*wymagane obciążenie lub warunki gruntowe*) fundamentów wylewanych. Dotyczy to zarówno fundamentów konstrukcji indywidualnych jak i bramkowych.

S.2. MATERIAŁY

Materiały użyte do budowy muszą być zgodne z przepisami [4] [12] [20] oraz z odpowiednimi normami polskimi: państwowymi i branżowymi. Materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać certyfikaty zgodności, świadectwa kwalifikacji systemów i wyrobów do stosowania w transporcie szynowym, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz dopuszczenie do stosowania na PKP.

S.2.1. Fundamenty

Fundamenty powinny być wykonywane metodą palowania; dopuszcza się montaż fundamentów palowych przy wykorzystaniu wiertnicy.
(W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się wykonywanie fundamentów metodą tradycyjną).

S.2.1.1. Fundamenty wykonywane metodą palowania:

- Fundamenty palowe słupów indywidualnych wg. kart katalogowych 13-1491; 13-1492, 13-1493,
- Fundamenty palowe odcągów wg. kart katalogowych 13-1495, 13-1497.

S.2.1.2. Fundamenty wykonywane metodą tradycyjną:

- Fundamenty prefabrykowane słupów indywidualnych wg. karty

- katalogowej 23-1422, wykonanie zgodnie z normą [29],
- Fundamenty prefabrykowane słupów bramek wg. karty katalogowej 23-1462, wykonanie zgodnie z normą [29].
- Fundamenty prefabrykowane odciągów wg. karty katalogowej 23-1411, wykonanie wg karty katalogowej 23-1451, zgodnie z normą [29]
- Fundamenty wylewane słupa z wysięgiem na dwa tory wg kart katalogowych 23-1471, 23-1481, wykonanie zgodnie z normą [29]
- Fundamenty wylewane słupów indywidualnych i bramek wg. kart katalogowych 23-1421; 23-1431; 23-1461, wykonanie zgodnie z normą [29]

S.2.2. Konstrukcje wsporcze

S.2.2.1. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów wykonywanych metodą palowania:

- Słupy indywidualne stalowe wg karty katalogowej 33-1611,
- Słupy kratowe wg karty katalogowej 1904, 1905, 1906,
- Słupy bramkowe mocowane na jednym fundamencie palowym wg kart kat.: 13-3111, 13-3112, 13-3113, 13-3115, 13-3116, 13-3117,
- Słupy bramkowe mocowane na dwóch fundamentach palowych wg kart kat.: 13-3121, 13-3122, 13-3123, 13-3125, 13-3126, 13-3127,
- Dźwigary bramek montowane z segmentów wg kart katalogowych: 33-3013, 23-3017, 23-3018, 23-3019, 23-3020, 43-3021, 33-3022, 33-3023, 33-3024, 33-3025, 33-3060 z okuciami wg karty katalogowej 33-3050.
Elementy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047,
- Odciaży słupów kotwowych wg. nr kat. 23-1540; 33-1550; 33-1560. Konstrukcje cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047.

S.2.2.2. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów wykonywanych metodą tradycyjną:

- Słupy indywidualne stalowe wg. kart katalogowych 33-1601, 33-1602, 33-1603, 33-1604, 33-1605, 33-1607, 33-1608, 13-1617, 1682, 1684. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewn. farba w kolorze RAL 7047,
- Słupy bramek wg. kart katalogowych 33-3031, 33-3032, 23-3033, 23-3034; 33-3035, 33-3036, 13-3037; 13-3038. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL7047,
- Słupy dla wysięgu przez dwa tory wg. karty katalogowej 33-1901, 33-1902. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047,
- Wysięgi przez dwa tory wg. karty katalogowej 33-1910. Wysięgi cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047,
- Dźwigary bramek montowane z segmentów wg. kart katalogowych, 33-3013, 23-3017, 23-3018, 23-3019, 23-3020, 43-3021, 33-3022, 33-3023, 33-3024, 33-3025, 33-3060 z okuciami: wg karty katalogowej 33-3050. Elementy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewn. farba w kolorze RAL 7047,
- Wsporniki dla dźwigara bramki oraz wysięgów przez dwa tory wg. karty katalogowej 43-4850. Konstrukcja cynkowana ogniowo i dwukrotnie malowana u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047,

- Odciągi słupów kotwowych wg. kart katalogowych 23-1540, 33-1550, 33-1560. Konstrukcje cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze RAL 7047.

S.2.3. Głowice fundamentowe

Głowice fundamentowe dla fundamentów wykonywanych metodą tradycyjną wylewane są wg. kart katalogowych 23-1311, 23-1314, 23-1315, 23-1321, 23-1322. Dla fundamentów palowych, głowic fundamentowych nie wykonuje się.

S.2.4. Sieć jezdna

- Przewody jezdne z miedzi srebrzej o przekroju 100 mm² DjpS 100 / 150 mm² DjpS 150 wg. karty katalogowej 26-9870, numer katalogowy 9872-1 / 9872-3, wykonane zgodnie z normą [34]
- Liny nośne miedziane o przekroju, 150 mm², 120 mm² i 95 mm² wg. karty katalogowej 36-9810, numery katalogowe 9811-8 (150 mm²), 9811-7 (120 mm²), 9811-6 (95 mm²) wykonanie zgodnie z normą [32],
- Złączki przewodu jezdnej wg. karty katalogowej 33-5210,
- Złączki lin nośnych wg. karty katalogowej 43-5250,
- Wieszaki wg. karty kat. 23-0570, 33-0571, 33-0572, 23-0576, 23-0579,
- Uchwyty odległościowe do przewodów jezdnych (dotyczy sieci jezdnej z dwoma przewodami jezdny) wg. karty katalogowej 45-5310, 23-5300,
- Elastyczne podwieszenia „Y” wg. karty katalogowej 23-0587, 13-0586 (dla sieci uelastycznionych z jedną linią nośną),
- Podwieszenia sieci jezdnej. rurowe, z ramionami odciągowymi typu lekkiego, Podwieszenia na prostej, odsuw do słupa wg. kart katalogowych od 13-1031 do 13-1033, od 23-1110 do 23-1118 i od 23-1210 do 23-1218, Podwieszenia na łuku, odsuw do słupa wg. kart katalogowych od 13-1041 do 13-1043, od 23-1130 do 23-1136; od 23-1230 do 23-1237, Podwieszenia na prostej, odsuw od słupa wg. kart katalogowych od 13-1036 do 13-1037, od 23-1120 do 23-1128 i od 23-1220 do 23-1227, Podwieszenia na łuku, odsuw od słupa wg. kart katalogowych od 13-1046 do 13-1047, od 23-1140 do 23-1147; od 23-1240 do 23-1247, Podwieszenia krzyżowe wg. kart katalogowych od 13-1022 do 13-1026 i od 23-1201 do 23-1206, Podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku i skróconym przęśle naprężenia odsuw do słupa wg. kart katalogowych od 23-1052 do 23-1056, Podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku i skróconym przęśle naprężenia odsuw od słupa wg. kart katalogowych od 23-1061 do 23-1066, Podwieszenia w przęśle naprężenia na łuku wg. kart katalogowych od 23-1081 do 23-1086, Podwieszenia dla nietypowych wysokości konstrukcyjnych odsuw do słupa wg. kart katalogowych od 23-0710 do 23-0715, od 23-0730 do 23-0738, od 23-0751 do 23-0755 i od 23-0770 do 23-0775, Podwieszenia dla nietypowych wysokości konstrukcyjnych odsuw od słupa wg. kart katalogowych od 23-0720 do 23-0725, od 23-0740 do 23-0748, od 23-0761 do 23-0765 i od 23-0780 do 23-0785, Podwieszenia rozjazdowe odsuw do słupa wg. kart katalogowych od 23-1250 do 23-1257 i od 23-1270 do 23-1277, Podwieszenia rozjazdowe odsuw od słupa wg. kart katalogowych od 23-1260 do 23-1269 i od 23-1280 do 23-1289,

Podwieszenia z zastrzałami lub zabezpieczeniami przeciwwiatrowymi wg. kart katalogowych 23-0552, 13-0553, 23-4800,

- Odciągi sieciowe wg. kart katalogowych: od 43-0311 do 43-0316 i od 43-0321 do 43-0326,
- Kotwienia ciężarowe, stałe, środkowe wg. kart katalogowych: 63-0401, 53-0403, 53-0404, 53-0405, 53-0406, 53-0408, 63-0411, 53-0413, 53-0416, 63-0418, 13-0421, 13-0422, 53-0423, 13-0448, 13-0449, 13-0459, 13-0460, 13-0461, 13-0462, 13-0480, 13-0481, 13-0482, 13-0483, 13-0484, 13-0485, 13-0486, 13-0487, 13-0488 i 13-0489,
- Izolatory sekcyjne, punkty izolujące w sieci oraz izolacja przewodów jezdnych w prężśle naprężenia wg. kart katalogowych: 43-0439, 13-0440, 53-0441, 43-0442, 53-0443 i 43-0447,
- Odłączniki sekcyjne i zasilacze z napędem ręcznym lub silnikowym wg. kart katalogowych: 83-0661, 83-0662, 83-0663, 83-0664, 83-0667, 83-0671, 83-0672, 83-0677, 13-0691, 13-0692, 13-0695,
- Rozłączniki sekcyjne i zasilacze z napędem silnikowym wg. kart katalogowych: 13-0693, 13-0694, 13-0697,
- Odgromniki różkowe z połączeniami elektrycznymi wg. kart katalogowych: 83-0681, 83-0683,
- 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,
- Ograniczniki uniesienia sieci wg. kart katalogowych 33-0331, 33-0333

S.2.5. Sieć powrotna, uszynienie grupowe, indywidualne i ochrona przeciwporażeniowa

- Uziemienie konstrukcji wsporczych wg. karty katalogowej 13-0881,
- Kabel typu YAKY 1 x120 mm² 750 V wg. karty katalogowej 16-9891,
- Kabel typu ALYd 1x120 mm²,
- Rura osłonowa do kabli HDPE 110 wg. karty katalogowej 36-9940,
- Sieć powrotna wg. kart katalogowych: 33-0845, 33-0851, 13-0883, 43-5910,
- Uszynienia konstrukcji wsporczych wg. kart katalogowych: 23-0861, 23-0862, 23-0865, 23-0866,
- Lina uszynienia grupowego AFL6-120mm² wg nr katalogowy 36-9822-7,
- Ograniczniki tyrystorowe niskonapięciowe wg kart katalogowych: 33-0891, 33-0892, 33-0893, 33-0894, 33-0895, 33-0896, 33-0897, 23-0898, 23-0899,
- Podwieszenie przewodu uszyniającego wg kart katalogowych: 23-0805, 23-0806, 13-0807,
- Kotwienie przewodu uszyniającego wg kart katalogowych: 13-0491, 13-0492,
- Punkt izolujący w przewodzie uszyniającym wg karty katalogowej 13-0493,
- Połączenie z napowietrznym systemem uszynienia grupowego wg karty katalogowej 13-0885

S.2.6. Wskaźniki i tablice ostrzegawcze.

- Wskaźniki wg. kart katalogowych: 33-2080, 33-2090,
- Tablice ostrzegawcze wg. kart katalogowych: 33-2210, 53-2230, 53-2240,
- Człony osłon przed porażeniem prądem wg. karty katalogowej 36-6802.

S.3. SPRZĘT

Do budowy sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie następujących zestawów:

- pociąg koparka,
- pociąg betoniarka,
- pociąg montażowy,
- pociąg gospodarczy,
- pociąg sieciowy,
- palownica do wbijania fundamentów,
- wiertnica ślimakowa
- spalinowy pogrążacz uziomów.

Nie wyklucza się użycia innego sprzętu np. dwudrogowego spełniającego wymagania jak dla sprzętu kolejowego. Sprzęt musi posiadać świadectwo bezpieczeństwa zgodnie z ustawą [17]

S.3.1. Pociąg koparka

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- wagonu dwuosiowego platformy z koparką
- wagonu dwuosiowego krytego,
- wagonu czterosiowego platformy, służącego do przewożenia nadmiaru gruntu oraz kruszywa.

Pociąg koparka może zostać zastąpiony koparką dwudrogową z odpowiednim atestowanym osprzętem przystosowanym do pracy.

S.3.1.1. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą palowania - pociąg koparka jest zbędny.

S.3.1.2. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą tradycyjną - pociąg koparka może być użyty do mechanicznego wykonywania wykopów pod fundamenty zarówno prefabrykowane, jak również wykonywane metodą wylewaną zasypywania wykopów (po ustawieniu fundamentów) załadunku i wyładunku nadmiaru gruntu, załadunku kruszywa.

S.3.2. Pociąg betoniarka

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- 8 wagonów dwuosiowych platform,
- 2 wagonów dwuosiowych krytych.

Pociąg betoniarka jest wyposażony w mechaniczną betoniarkę, agregat prądotwórczy, łopatę mechaniczną zbiornik wody i pompę wodną.

Pociąg betoniarka może zostać zastąpiony pojazdem kołowym z gotową mieszanką w przypadku gdy warunki terenowe na to pozwalają.

S.3.2.1. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą palowania - pociąg betoniarka może być użyty w przypadku gdy fundament palowy jest umieszczany w otworze wykonanym za pomocą wiertnicy ślimakowej, do wykonywania robót betoniarskich z mechanicznym przygotowaniem mieszanki betonowej oraz wypełniania wolnej przestrzeni pomiędzy fundamentem palowym, a ścianami otworu.

S.3.2.2. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą tradycyjną - pociąg betoniarka może być użyty do wykonywania robót betoniarskich z mechanicznym przygotowaniem mieszanki betonowej (przeznaczonej dla fundamentów wylewanych, głowic fundamentowych) oraz zabetonowania słupów ustawionych w studzienkach fundamentowych.

S.3.3. Pociąg montażowy

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- wagonu-żurawia kolejowego,
- wagonu dwuosioowego krytego,
- 2 wagonów czteroosioowych platform.

Pociąg montażowy może zostać zastąpiony pojazdem dwudrogowym z odpowiednim atestowanym osprzętem przystosowanym do pracy.

S.3.3.1. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą palowania - pociąg montażowy może być użyty do montażu słupów trakcyjnych na fundamentach palowych, demontażu istniejących słupów trakcyjnych, odciągów, dźwigarów bramek i fundamentów tradycyjnych, a także do przewożenia słupów, fundamentów palowych i tradycyjnych.

S.3.3.2. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą tradycyjną - pociąg montażowy może być użyty do ustawiania fundamentów prefabrykowanych w wykopach, montażu słupów trakcyjnych w studzienkach fundamentowych oraz do demontażu istniejących słupów trakcyjnych, odciągów, dźwigarów bramek, fundamentów prefabrykowanych, a także do przewożenia słupów i bloków fundamentowych.

S.3.4. Pociąg gospodarczy

Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- 2 wagonów - dwuosioowych platform,
- wagonu dwuosioowego krytego.

Pociąg gospodarczy może zostać zastąpiony pojazdem dwudrogowym z odpowiednim atestowanym osprzętem przystosowanym do pracy.

S.3.4.1. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą palowania - pociąg gospodarczy może być użyty do montażu odciągów słupów kotwowych, robót malarskich oraz ustawiania wskaźników informacyjnych i tablic ostrzegawczych.

S.3.4.2. Przy robotach fundamentowo-słupowych wykonywanych metodą tradycyjną - pociąg gospodarczy może być użyty do montażu odciągów słupów kotwowych, robót malarskich, ustawiania wskaźników informacyjnych, tablic ostrzegawczych oraz robót betoniarskich z ręcznym wykorzystaniem mieszanki betonowej.

S.3.5. Pociąg sieciowy

Pociąg do montażu sieci jezdnej oraz dokonania sprawdzenia sieci jezdnej po montażu (sprawdzenie odległości izolacyjnych, odsuwów sieci, przebiegów sieci nad rozjazdami, rozstawiania wieszaków, profilowania sieci itp.), a także wywieszenia liny uszynienia grupowego. Pociąg składa się z:

- lokomotywy spalinowej,
- wagonu z pantografem pomiarowym,
- platform z bębniami na linę nośną i przewody jezdne.

Pociąg sieciowy może zostać zastąpiony pojazdem dwudrogowym z atestowanym pantografem pomiarowym i z odpowiednim atestowanym osprzętem przystosowanym do pracy.

S.3.6. Zestaw do palowania

Zestaw służy do posadowienia fundamentów palowych pod słupy i odciaży.

Zestaw do palowania stanowi palownica kolejowa, która jest maszyną samojezdną.

W skład obsługi palownicy wchodzi:

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

S.3.7. Wiertnica ślimakowa

Urządzenie posiada własny napęd i służy do wierceń w gruntach, w miejscach gdzie niemożliwe jest wbicie pali.

S.4. TRANSPORT.

Materiały i urządzenia 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 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, elementy dźwigarów bramek) muszą być transportowane w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem pokryć antykorozyjnych i odkształceniem konstrukcji. Izolatory należy przewozić z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi nie przemieszczanie się względem siebie i zabezpieczającymi przed uszkodzeniem.

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.

S.5. WYKONANIE ROBÓT

Do budowy i demontażu sieci trakcyjnej przewiduje się stosowanie różnych zestawów pociągowych oraz pojazdów dwudrogowych, dla zestawów pociągowych Wykonawca zapewnia kierownika pociągu, posiadającego uprawnienia do prowadzenia ruchu, wymagane przez PKP oraz własne środki łączności wymagane przepisami o ruchu na liniach PKP.

S.5.1. Wykonywanie fundamentów

Do budowy sieci trakcyjnej można zastosować podstawowo fundamenty prefabrykowane palowe lub tradycyjne.

Miejsce posadowienia fundamentów i słupów trakcyjnych oznaczy obsługa geodezyjna Wykonawcy po uwzględnieniu projektu regulacji toru. Wytyczenia tych miejsc należy dokonać w uzgodnieniu z właściwym miejscowo Zakładem Nieruchomości.

S.5.1.1. Wykonanie fundamentów metodą palowania:

Do zainstalowania fundamentów palowych stosuje się dwa zestawy:

- pociąg montażowy,
- zestaw do palowania.

Po załadunku w bazie budowy na platformy pociągu montażowego prefabrykowanych fundamentów palowych, pociąg montażowy wyjeżdża do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Za składem pociągu montażowego wyjeżdża zestaw do palowania. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy. Dalszy tok prac jest następujący:

- rozładunek fundamentu przez pociąg montażowy w miejscu uprzednio oznaczonym przez obsługę geodezyjną Wykonawcy,
- posadowienie fundamentu palowego przez zestaw do palowania w miejscu uprzednio oznaczonym przez obsługę geodezyjną Wykonawcy.
- przejazd do następnej lokaty.

W miejscach gdzie niemożliwe jest wbicie pali stosuje się następujące zestawy:

- wiertnica ślimakowa,
- pociąg montażowy,
- pociąg betoniarka

Po załadunku w bazie budowy na platformy pociągu montażowego prefabrykowanych fundamentów palowych, wiertnica ślimakowa wyjeżdża do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Za wiertnicą wyjeżdża pociąg montażowy i pociąg betoniarka. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy. Dalszy tok prac jest następujący:

- wykonanie otworu pod fundament palowy przez wiertnicę w miejscu uprzednio oznaczonym przez obsługę geodezyjną Wykonawcy.
- rozładunek i posadowienie fundamentu w wykonanym otworze przez pociąg montażowy
- wypełnienie betonem wolnej przestrzeni pomiędzy fundamentem palowym, a ścianami otworu przez pociąg betoniarkę
- przejazd do następnej lokaty.

Po wykonaniu robót fundamentowych teren wokół fundamentów należy uporządkować.

Prowadzenie prac fundamentowo - słupowych powinno być wykonane przy nie naruszaniu podtorza i nawierzchni.

S.5.1.2. Wykonania fundamentów metodą tradycyjną:

S.5.1.2.1. Do ustawiania fundamentów prefabrykowanych stosuje się dwa zestawy pociągowe:

- pociąg koparka,
- pociąg montażowy.

Po załadunku w bazie budowy na platformy pociągu montażowego prefabrykatów fundamentowych, zestawy stanowiące jeden skład wyjeżdżają do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy. Dalszy tok prac jest następujący:

- wytyczenie wykopu pod fundament w miejscu uprzednio oznaczonym przez służbę geodezyjną Wykonawcy.
- zdjęcie warstwy tłucznia i złożenie obok wykonywanego wykopu z zabezpieczeniem przed obsunięciem, ewentualne rozcięcie geowłókniny,
- wykonanie wykopu przez ręczne lub mechaniczne odspajanie gruntu, odrzucenie gruntu od brzegu wykopu, złożenie na odkład oraz wykonanie deskowania ścian wykopu, sprawdzanie głębokości wykopu (w stosunku do powierzchni tocznej szyn) oraz ręczne wyrównanie jego dna,
- ustawienie prefabrykatu fundamentu w wykopie żurawiem kolejowym,
- rozbiórka deskowania ścian wykopu,
- zasypanie wykopu dookoła fundamentu koparką i ręczne ubicie (warstwami) ziemi,
- ręczne ułożenie tłucznia,
- załadowanie koparką nadmiaru gruntu po wykopie na wagon platformę,
- przejazd do następnej lokaty.

Po wykonaniu robót fundamentowych teren wokół fundamentów należy uporządkować i przywrócić parametry pierwotne nawierzchni i podtorza

S.5.1.2.2. Do wykonania fundamentów wylewanych stosuje się następujące zestawy pociągowe:

- pociąg koparka,
- pociąg betoniarka,
- żuraw kolejowy.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych materiałów, takich jak deski do szalowania fundamentów i składniki betonu (cement, pospółka, woda) na platformy następuje przejazd sprzętu i materiałów do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy.

Dalszy tok prac jest następujący:

- wytyczenie wykopu pod fundament w miejscu uprzednio oznaczonym przez służbę geodezyjną Wykonawcy.
- zdjęcie warstwy tłucznia i złożenie obok wykonywanego wykopu z zabezpieczeniem przed obsunięciem, ewentualne rozcięcie geowłókniny,
- wykonanie wykopu przez ręczne lub mechaniczne odspajanie gruntu, odrzucenie gruntu od brzegu wykopu, złożenie na odkład oraz wykonanie deskowania ścian wykopu,

- sprawdzanie głębokości wykopu (w stosunku do powierzchni tocznej szyn) oraz ręczne wyrównanie jego dna,
- ustawienie i zamocowanie szalowania fundamentu i studzienki fundamentowej,
- betonowanie fundamentu (po uprzednim mechanicznym przygotowaniu betonu).

Prowadzenie prac fundamentowo - słupowych powinno być wykonane przy nie naruszaniu podtorza i nawierzchni.

Po okresie związania betonu następuje ponowny wjazd na zamknięty odcinek i wykonywanie dalszych prac:

- rozbiórka deskowania ścian wykopu,
- demontaż szalowania fundamentu i załadunek na platformę,
- zasypanie wykopu dookoła fundamentu koparką i ręczne ubicie ziemi (warstwami),
- ręczne ułożenie tłucznia,
- załadowanie koparką nadmiaru gruntu po wykopie na wagon platformę i przejazd do następnej lokaty.

Po zakończeniu prac fundamentowych nadmiar gruntu Wykonawca wywozi w miejsce pozyskane i uzgodnione we własnym zakresie.

Po wykonaniu robót teren wokół fundamentów należy uporządkować.

S.5.2. Montaż (ustawianie) słupów trakcyjnych na (w) fundamentach oraz montaż dźwigarów bramek i wysięgów na dwa tory.

S.5.2.1. Montaż słupów trakcyjnych na fundamentach palowych:

Do montażu słupów na fundamentach palowych stosuje się pociąg montażowy lub pojazdy dwudrogowe. Po załadunku w bazie budowy na platformy pociągu montażowego słupów trakcyjnych następuje przejazd sprzętu do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy. Dalszy tok prac jest następujący:

- wstępny montaż nakrętek wraz z podkładkami izolującymi na 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.

Po zakończeniu prac w planowanym okresie zamknięcia toru następuje zjazd do siedziby bazy budowy.

S.5.2.2. Ustawianie słupów trakcyjnych w fundamentach i montaż dźwigarów bramek oraz wysięgów na dwa tory przy wykonaniu fundamentów metodą tradycyjną:

Do ustawiania słupów w fundamentach stosuje się następujące zestawy pociągowe:

- pociąg montażowy,
- pociąg betoniarka.
- pojazd dwudrogowy

Po załadunku w bazie budowy na platformy pociągu montażowego słupów trakcyjnych, składników betonu (cementu, pospółki, wody) oraz innych materiałów używanych przy ustawianiu słupów, następuje przejazd sprzętu do miejsca oczekiwania na zamknięcie toru dla ruchu kolejowego, przy którym będą wykonywane prace. Po uzyskaniu zamknięcia następuje przejazd do stanowisk pracy. Dalszy tok prac jest następujący:

- wstawienie żurawiem kolejowym lub dźwigiem kołowym (jeśli warunki terenowe na to pozwalają) słupów trakcyjnych w uprzednio wykonywanych fundamentach,
- wyregulowanie słupów (nadanie odpowiedniej odchyłki) w studzienkach fundamentowych i zaklinowanie klinami drewnianymi,
- montaż dźwigarów bramek lub wysięgów na dwa tory żurawiem kolejowym lub dźwigiem kołowym (jeśli warunki terenowe na to pozwalają)
- zabetonowanie słupa w studzience.

Po zakończeniu prac w planowanym okresie zamknięcia toru następuje zjazd do siedziby bazy budowy.

S.5.3. Montaż odciągów słupów kotwowych.

Do montażu odciągów słupów kotwowych stosuje się pociąg gospodarczy lub pojazd dwudrogowy. Po załadunku w bazie budowy i załatwieniu wszystkich czynności związanych z dojazdem do stanowisk pracy (opisanych poprzednio) następuje montaż odciągów (i regulacja) do słupów kotwień sieci, a następnie zjazd do bazy budowy.

S.5.4. Wykonywanie głowic fundamentowych.

Do wykonywania głowic fundamentowych stosuje się pociąg betoniarkę. Po załadunku w bazie budowy wzorników głowic fundamentowych oraz składników betonu następuje przejazd (po załatwieniu formalności jak wyżej) do stanowiska pracy. Dalsze prace są następujące:

- zmontowanie wzorników głowic,
- zalanie betonem.

Po okresie związania betonu następuje ponowny wjazd na zamknięty odcinek i dokonywany jest demontaż wzorników głowic. Przy zastosowaniu fundamentów palowych nie ma potrzeby wykonania głowic fundamentowych.

S.5.5. Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych i malowanie tabliczek numerowych.

Wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze i odciągi posadowiane na fundamentach blokowych powinny być dodatkowo pokryte środkiem antykorozyjnym - lakierem asfaltowym (po uprzednim pomalowaniu powierzchni metalowych antykorozyjną farbą podkładową) na odcinku 0.4 m ponad głowicę fundamentową wraz z głowicą.

Przy zastosowaniu fundamentów palowych nie ma potrzeby zabezpieczania słupów lakierem asfaltowym.

Na słupach trakcyjnych umieścić tabliczki numerowe.

Do wykonania powyższych czynności stosuje się pociąg gospodarczy lub pojazd dwudrogowy.

S.5.6. Montaż sieci jezdnej

Do montażu sieci jezdnej stosuje się pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym lub pojazd dwudrogowy z pantografem pomiarowym.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do montażu danej sekcji, po załatwieniu wszystkich formalności związanych z zamknięciem toru, następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- montaż wsporników do dźwigarów bramek i wysięgów na dwa tory
- montaż podwieszeń sieci na poszczególnych słupach i wspornikach,
- wywieszenie liny nośnej,
- wywieszenie przewodów jezdnych na prowizorycznych wieszakach,
- montaż urządzeń naprężających,
- montaż wieszaków,
- montaż uchwytów odległościowych,
- montaż wysięgników pomocniczych, ramion odciągowych i wykonanie odsuwów,
- montaż izolatorów sekcyjnych i punktów izolujących,
- montaż połączeń elektrycznych i mechanicznych,
- montaż odłączników i rozłączników sekcyjnych i odgromników,
- regulację sieci jezdnej.
- montaż ograniczników uniesienia sieci jezdnej na krawędziach wiaduktów

S.5.7. Montaż uszynień indywidualnych, sieci powrotnej, tablic ostrzegawczych i wskaźników.

Do wykonania powyższych robót stosuje się pociąg gospodarczy, pojazd dwudrogowy lub wózek motorowy szynowy.

S.5.8. Montaż systemu uszynienia grupowego.

Do montażu systemu uszynienia grupowego stosuje się pociąg sieciowy lub pojazd dwudrogowy.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do montażu danej sekcji, po załatwieniu formalności związanych z zamknięciem toru następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- montaż podwieszeń przewodu uszyniającego na poszczególnych słupach
- wywieszenie przewodu uszyniającego
- montaż kotwień przewodu uszyniającego
- montaż izolatorów w przewodzie uszyniającym
- montaż połączeń elektrycznych konstrukcji wsporczych z przewodem uszyniającym
- ułożenie rur osłonowych w ziemi
- ułożenie kabli uszyniających
- połączenie odcinków kablowych z częścią napowietrzną uszynienia grupowego
- montaż ograniczników tyrystorowych

S.5.9. Montaż uziemień.

Do wykonania powyższych robót stosuje się pociąg gospodarczy lub pojazd dwudrogowy lub wózek motorowy szynowy.

S.5.10. Regulacja sieci jezdnej.

Do regulacji istniejącej sieci jezdnej stosuje się pociąg sieciowy z pantografem pomiarowym lub pojazd dwudrogowy z pantografem pomiarowym.

Po załadunku w bazie budowy niezbędnych elementów do zamontowania w danej sekcji, po załatwieniu wszystkich formalności związanych z zamknięciem toru, następuje wjazd na zamknięty tor.

Dalsze prace są następujące:

- regulacja ustawienia podwieszeń sieci na konstrukcjach wsporczych,
- regulacja położenia podwieszeń 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 oraz regulacja urządzeń naprężających i kotwień środkowych.

S.5.11. Demontaże i rozbiórki.

Demontaż oraz gospodarka materiałami z odzysku należy wykonać w oparciu o Uchwałę nr 47 Zarządu PKP PLK SA. z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie zagospodarowania materiałami z odzysku oraz instrukcji let-108 w sprawie usuwania fundamentów konstrukcji wsporczych metodą minerską. Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje niezbędną dokumentację (metrykę strzałową) wymaganą przy robotach rozbiórkowych.

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

S.5.11.1. Demontaż słupów, odciągów, dźwigarów bramek i fundamentów.

Istniejące słupy trakcyjne, odciągi, dźwigary bramek i fundamenty należy zdemontować używając sprzętu jak w punktach S.5.1; S.5.2; S.5.3; S.5.4.

Demontaż słupów stalowych polega na całkowitym usunięciu ich z miejsca posadowienia.

Demontaż słupów betonowych polega na całkowitym usunięciu ich z miejsca posadowienia i rozkruszaniu. Wykonawca na własny koszt przekaże materiał z rozbiórki do utylizacji, zagospodarowania lub przetworzenia firmie lub osobie fizycznej posiadającej odpowiednie pozwolenia. Demontaż fundamentów polega na ich rozkruszeniu na głębokość minimum 1.50 m od projektowanej niwelety główki szyny, wybraniu gruzu i uzupełnieniu miejsca po rozkruszonym fundamencie materiałem z jakiego jest zbudowana korona torowiska warstwami do 20 cm zagęszczanymi ubijakiem mechanicznym. W miejscach gdzie fundamenty projektowanych konstrukcji wsporczych kolidują z istniejącymi fundamentami konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej demontaż fundamentów polega na całkowitym usunięciu ich z miejsca posadowienia i rozkruszaniu. Wykonawca na własny koszt przekaże materiał z rozbiórki do utylizacji, zagospodarowania lub przetworzenia firmie lub osobie fizycznej posiadającej odpowiednie pozwolenia.

Miejscem składowania złomu stalowego i żeliwnego takiego jak słupy trakcyjne, konstrukcje bramkowe, sieciowy osprzęt słupowy (ukośniki, odciągi ukośnika, wysięgi pomocnicze, ramiona odciagu, odciągi prętowe słupów, ciężary naprężające, rolki, prowadnice ciężarowe) i aluminiowy (uszynienia słupów żelbetowych) będzie miejsce wskazane przez właściwą terytorialnie Sekcję Eksploatacji (ISE).

Wykonawca robót powinien dostarczyć konstrukcje bramkowe na miejsce składowania w stanie rozkręconym na poszczególne elementy (podpory bramki, segmenty pomostu, konstrukcje pionowe podwieszeń sieci trakcyjnej).

S.5.11.2. Demontaż sieci jezdnej

Istniejącą sieć jezdnią stacyjną i szlakową należy przewiesić używając sprzętu jak w punkcie S.5.6.

Miejszem składowania złomu miedzianego tj. lina nośna, przewody jezdne, wieszaki oraz drobny osprzęt sieciowy (np. zaciski odległościowe, zaciski przelotowe i obrotowe liny nośnej) będą miejsca wskazane przez właściwą terytorialnie Sekcję Eksploatacji (ISE). Linę nośną i przewody jezdne zakwalifikowane do złomowania, Wykonawca robót powinien dostarczyć na miejsce składowania pocięte na odcinki o długości 1 m, a zakwalifikowane jako staroużyteczne zwinięte na bębny.

Izolatory Wykonawca robót zagospodarowuje we własnym zakresie.

S.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą posiadać odpowiednie certyfikaty zgodności, świadectwa kwalifikacji systemów i wyrobów do stosowania w transporcie szynowym, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne oraz dopuszczenie do stosowania na PKP.

Materiały użyte do sporządzania betonu, sposób jego wykonania oraz badanie próbek powinno odpowiadać wymaganiom podanym w normie [33]

Osprzęt sieci trakcyjnej musi być wykonany zgodnie z odpowiednimi kartami katalogowymi oraz normą [28]

Roboty fundamentowo-słupowe wykonywane metodą palowania muszą odpowiadać wymaganiom przepisów [14] natomiast wykonane metodą tradycyjną muszą odpowiadać normie [29].

Montaż sieci jezdnej i powrotnej musi odpowiadać normie [30]. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

S.7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

- 1 km (kilometr) dla robót montażowych i demontażowych sieci jezdnej,
- 1 kpl. montażu konstrukcji wsporczej,
- 1 odcinek dla regulacji sieci trakcyjnej,
- 1 szt. dla pozostałych robót.

S.8. ODBIÓR ROBÓT

Sprzęt do prac odbiorowych oraz środki transportu, w tym wagon rewizyjny z pomostem i pantografem pomiarowym, zapewnia Wykonawca na własny koszt o ile inaczej nie stanowi Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

S.8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu dotyczy wykonania fundamentów konstrukcji wsporczych i odcinków kablowych linii uszynienia grupowego jeśli takie wystąpią.

S.8.1.1. Przy wykonaniu fundamentów metodą palowania:

Wykonawca przed posadowieniem fundamentów palowych winien zgłosić gotowość ich posadowienia w celu dokonania odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwy typ i długość fundamentu. Przed zgłoszeniem do odbioru służba geodezyjna Wykonawcy winna skontrolować lokaty fundamentów.

S.8.1.2. Przy wykonaniu fundamentów metodą tradycyjną:

Wykonawca przed zasypaniem fundamentów winien zgłosić ustawione prefabrykaty w celu dokonania odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwy prefabrykat oraz stwierdzenia zgodnego z dokumentacją ustawienia prefabrykatu (skrajnia pozioma i pionowa).

W przypadku ewentualnego stosowania fundamentów „wylewanych” należy dokonać odbioru wykopu przed zalaniem w celu stwierdzenia właściwego wymiaru i położenia fundamentu. Fundamenty „wylewane” powinny być wykonywane z szalowaniem. Przed zgłoszeniem do odbioru służba geodezyjna Wykonawcy winna skontrolować lokaty fundamentów.

S.8.1.3. Przy wykonaniu odcinków kablowych uszynienia grupowego:

Wykonawca przed zasypaniem wykopów kablowych jeśli takie wystąpią winien zgłosić ułożony kabel w celu dokonania odbioru. Odbiór dotyczy stwierdzenia, że zastosowano właściwy kabel oraz stwierdzenia zgodnego z dokumentacją i właściwymi normami ułożenia kabla.

S.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 przedmiaru robót lub w umowie obejmującej cały obiekt lub jego część.

S.8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

Odbiór robót fundamentowo-słupowych zgodnie z wytycznymi [14]

Odbiór montażu sieci jezdnej i powrotnej zgodnie z normą [30]

S.8.4. Odbiór ostateczny pogwarancyjny

Odbiór ostateczny pogwarancyjny polega na ocenie po upływie okresu gwarancyjnego określonego w umowie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu. W trakcie trwania okresu gwarancyjnego Zamawiający może dokonać przeglądu gwarancyjnego o którym będzie powiadamiał pisemnie Wykonawcę

S.8.5. Dokumenty niezbędne do dokonania odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół końcowego odbioru robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- protokoły z pomiarów, badań
- deklaracje zgodności lub certyfikaty i atesty zgodności zabudowanych materiałów

W przypadku, gdy wg komisji, dokumenty odbioru nie będą przygotowane do odbioru końcowego komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

S.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności częściowe: za pozycje posiadające jednostkę obmiaru wg RCO lub przedmiaru robót.

S.10. PRZEPISY, DOKUMENTY I NORMY ZWIĄZANE

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane z późn. zm.,
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórek budowlanych wykonywanych metodą wybuchową,
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r., poz. 1232,
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącym przedsiębiorcami do wykorzystania na ich własne potrzeby,
- [6] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia stałe zasilania trakcji elektrycznej PKP –
 - a. Część 1. Ogólna.
 - b. Część 4. Sieć trakcyjna 3 kV prądu stałego,
- [7] Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia drogowe kolei normalnotorowych użytku publicznego – WTK rok 1992,
- [8] Iet-2 Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej, Warszawa 2014 r.,
- [9] Iet-106 Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych. Warszawa, 2006 r.,
- [10] EBH-1 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. W-wa 2020 r.
- [11] EBH-1c Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego, W-wa 2020 r.
- [12] EBH-1a Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej, W-wa 2020 r.
- [13] Ie-1 (E-1) Instrukcja sygnalizacji. Warszawa 2016 r.,
- [14] Ogólny opis techniczny rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w projektach technicznych sieci trakcyjnej 3 kV prądu stałego – 4-ta aktualizacja 1993 r.,
- [15] Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Sieć trakcyjna PKP:
 - a. podwieszenia rurowe – wydanie 2004 rok;
 - b. podwieszenia teownikowe – wydanie 2004 rok.Aktualizacja nr 1 Warszawa, 2005 rok.
Aktualizacja nr 2 Warszawa, 2007 rok.
Aktualizacja nr 3 Warszawa, 2009 rok.
- [16] 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) Uchwała Nr 263/2010 Zarządu PKP PLK S.A. z 14 czerwca 2010 r.,
- [17] Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej Iet-105. PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010 r.,
- [18] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie,
- [19] Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym Dz. U. Nr 125 poz. 1371,

- [20] Iet-107 Wytyczne projektowania, budowy i odbioru sieci trakcyjnej oraz układów zasilania dla prędkości jazdy $V \leq 350$ km/h. Warszawa 2018 r.,
- [21] Dokumentacja tyrystorowego zwiernika doziemniającego typu TZD-1NR oprac. KOLEN SC Sulejówek,
- [23] PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe,
- [24] PN-EN 50122-2; 2003U – Zastosowanie kolejowe – Urządzenia stacyjne- Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego,
- [25] PN-69/K-02057 – Koleje normalnotorowe. Skrajnia budowli,
- [26] BN-76/3500-12 – Sieć trakcyjna kolejowa. Symbole graficzne i oznaczenia,
- [27] BN-73/8939-05 – Sieć trakcyjna kolejowa. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie – projekt,
- [28] BN-75/8939/08 – Sieć trakcyjna kolejowa. Podział, nazwy i określenia,
- [29] PN-K-91002:1997 – Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i badania,
- [30] BN-71/9317-90 – Sieć trakcyjna kolejowa. Roboty fundamentowo-słupowe. Wymagania i badania przy odbiorze,
- [31] BN-71/9317-92 – Sieć trakcyjna kolejowa. Wymagania i badania przy odbiorze sieci jezdnej i powrotnej,
- [32] ZN-88/MTZiŁ-CBP-10 – Sieć trakcyjna kolejowa. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [33] PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe miedziane,
- [34] PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły – Część 1: Wymagania właściwości produkcja i zgodność,
- [35] PN-K-90090:1996 Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej,
- [36] Katalog Elementów elektryfikacji Kolei „Linie potrzeb nietrakcyjnych 15 kV, Linie na konstrukcjach wsporczych sieci trakcyjnych. Część ogólna. Oprac. Kolprojekt Warszawa 1992 r.,
- [37] Projekt ogólny sieci trakcyjnej ze scalonym układem lin nośnych dla prędkości 120 i 160 km/h. Kolprojekt Warszawa 1977 r.,
- [38] Instrukcja Iet-108. Wytyczne usuwania fundamentów konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej metodą minerską na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK SA.