

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWEJ
NIEZBĘDNEJ DLA REALIZACJI INWESTYCJI PN.
„MODERNIZACJA INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ LINII WKD – POPRZECZ BUDOWĘ DRUGIEGO TORU LINII
KOLEJOWEJ NR 47 OD PODKOWY LEŚNEJ DO GRODZISKA MAZOWIECKIEGO”**

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

**ZAŁĄCZNIK TR
SIEĆ TRAKCYJNA**



PROJEKT TEN PRZYCZYNIĄ SIĘ DO ZMNIJSZENIA RÓŻNIC SPOŁECZNYCH I GOSPODARCZYCH POMIĘDZY OBYWATELAMI UNII EUROPEJSKIEJ

Projekt ubiega się o współfinansowanie ze środków Unii Europejskiej
w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020

Wyłącznie odpowiedzialność za treść publikacji ponosi jej autor.
Unia Europejska nie odpowiada za ewentualne wykorzystanie informacji zawartych w takiej publikacji.

Zamawiający:



Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o.

ul. Stefana Batorego 23
05-825 Grodzisk Mazowiecki

Wykonawca:

Multiconsult

Multiconsult Polska sp. z o.o.

ul. Bonifraterska 17
00-203 Warszawa

PROJEKT	„Modernizacja infrastruktury kolejowej linii WKD – poprzez budowę drugiego toru linii kolejowej nr 47 od Podkowy Leśnej do Grodziska Mazowieckiego”
ETAP	Etap IV: Opracowanie dokumentacji dla następnych etapów realizacji projektu
TYTUŁ	Etap IVC: Opracowanie materiałów przetargowych; Załącznik TR – Sieć trakcyjna
ZAMAWIAJĄCY	Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o.
NUMER DOKUMENTU	Wersja 1
DATA	Listopad 2018 r.

SPIS TREŚCI

Spis treści.....	4
Akronimy i skróty	5
Wykaz rysunków	6
Wykaz tabel	6
1. Wprowadzenie	7
1.1. Podstawowe informacje	7
1.2. Cel i zakres projektu	7
2. Normy i przepisy.....	8
3. Stan projektowany.....	9
4. Wymagania i założenia sieci trakcyjnej.....	10
4.1. Sieć jezdna.....	10
4.2. Fundamenty.....	11
4.2.1. Fundamenty palowe	11
4.2.2. Fundamenty wykonywane metodą tradycyjną.....	11
4.3. Konstrukcje wsporcze	11
4.3.1. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów palowych	11
4.3.2. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów wykonanych metodą tradycyjną	11
4.4. Sieć powrotna i uszynienie	12
4.5. Sterowanie odłącznikami sieci trakcyjnej.....	12
4.6. Wskaźniki i tablice ostrzegawcze	12
5. Zestawienie ilości robót.....	13
6. Część graficzna	14

Akronimy i skróty

AGC	umowa europejska o głównych europejskich liniach kolejowych, sporządzona w 1985 roku
AGTC	umowa europejska o ważnych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących, sporządzona w 1991 roku
KS	Kabina sekcyjna
NC	Nastawnia centralna (zdalnego sterowania urządzeniami trakcji)
nN	Niskie napięcie
PKP PLK	Polskie Koleje Państwowe Polskie Linie Kolejowe S.A.
WKD	Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o.
srk	Sterowanie ruchem kolejowym
p.odg.	Posterunek odgałęźny
p.o.	Przystanek osobowy
PT	Podstacja trakcyjna
SN	Średnie napięcie
St.	Stacja
SW	Studium Wykonalności.
TEN-T	Trans-European Transport Networks, Transeuropejska sieć transportowa
UE	Unia Europejska
WN	Wysokie napięcie

Wykaz rysunków

RYSUNEK 1	LOKALIZACJA LINII KOLEJOWEJ NR 47.	7
RYSUNEK 2	SCHEMAT SEKCJONOWANIA.....	14

Wykaz tabel

TABELA 1	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNO-DYNAMICZNE.....	10
TABELA 2	ROBOTY ZWIĄZANE Z SIECIĄ TRAKCYJNĄ.....	13

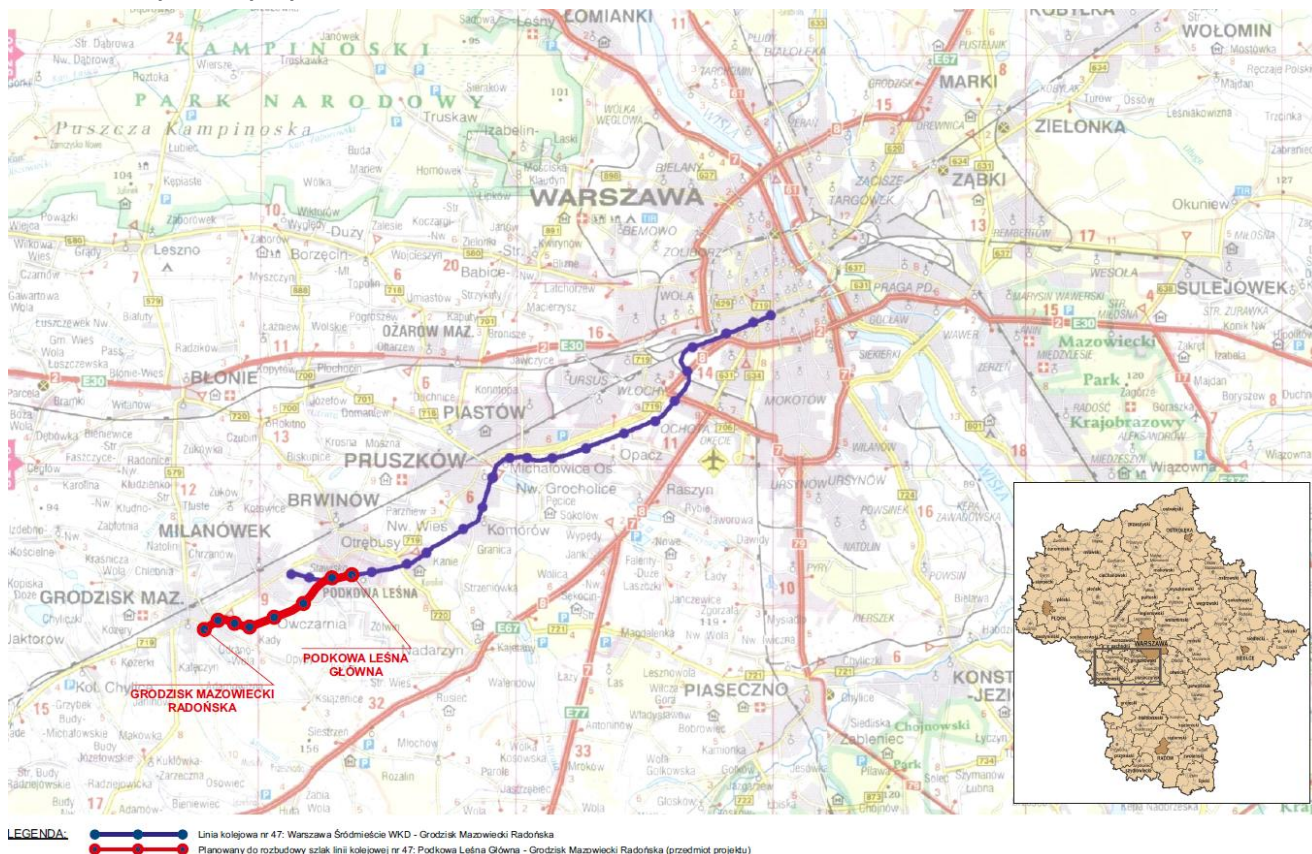
1. Wprowadzenie

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Modernizacja linii kolejowej nr 47 w ramach projektu pn.: „Modernizacja infrastruktury kolejowej linii WKD – poprzez budowę drugiego toru linii kolejowej nr 47 od Podkowy Leśnej do Grodziska Mazowieckiego”. Zamawiającym jest Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o. (dalej zwana „Zamawiającym”).

1.1. Podstawowe informacje

Przedmiotem opracowania jest linii kolejowej nr 47 na odcinku od km 24+690 Podkowa Leśna Główna – do km 32+655 Grodzisk Mazowiecki Radońska. Zarządcą linii kolejowej nr 47 na przedmiotowym odcinku jest Warszawska Kolej Dojazdowa. LK 47 na opisywanym szlaku jest linią jednotorową, zelektryfikowaną, czynną. Na w/w odcinku prowadzony jest tylko ruch pasażerski. Linia kolejowa nr 47 na całym odcinku linia zlokalizowana jest w województwie mazowieckim. Linia kolejowa będąca przedmiotem analizy nie wchodzi w skład korytarzy transeuropejskich, nie jest objęta umowami AGC i AGTC oraz nie należy do sieci TEN-T.

Rysunek 1 Lokalizacja linii kolejowej nr 47.



Źródło: Opracowanie własne

1.2. Cel i zakres projektu

Celem przedmiotowego projektu jest modernizacja infrastruktury kolejowej na odcinku linii kolejowej nr 47 Podkowa Leśna Główna – Grodzisk Mazowiecki Radońska. Prace mają na celu zwiększenie przepustowości oraz skrócenie czasu przejazdu na analizowanym odcinku. Głównym założeniem jest budowa drugiego toru linii kolejowej 47 od Podkowy Leśnej do Grodziska Mazowieckiego o długości ok. 7 km.

2. Normy i przepisy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity, Dz. U. 2018 poz. 1202, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. O transporcie kolejowym (Dz. U. 2017 r. poz. 2117, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. O transporcie drogowym (tekst jednolity, Dz. U. 2017 poz. 2200, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity, Dz. U. 2018 poz. 620, z późn. zm.),
- 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.),
- 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),
- 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),
- PN-EN 50162:2006: Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błędzące pochodzące z systemów prądu stałego.
- Norma SEP N-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”.
- WKD E-1 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia ogólne”.
- WKD E-2 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nietrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej”.
- WKD E-3 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego”.
- WKD E-4 „Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego”.
- WKD E-5 „Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej”.
- WKD E-6 „Instrukcja dla dyspozytora zasilania elektroenergetycznego”.
- WKD E-7 „Instrukcja eksploatacji urządzeń zasilania trakcji elektrycznej”.

3. Stan projektowany

Prace modernizacyjne polegające na wymianie nawierzchni istniejącego toru 1G oraz dobudowie równoległe drugiego toru. Dodatkowe prace związane z układem torowym:

- Podkowa Leśna – Włączenie linii nr 48 w rejonie przystanku osobowego Podkowa Leśna Zachodnia (przejścia rozjazdowe z dostępem do obydwu torów na dwa tory w rejonie przystanku osobowego Podkowa Leśna Zachodnia,
- Grodzisk Mazowiecki – zakłada się włączenie grupy torów postojowych z przebudową/rozbudową układu torowego stacji „Grodzisk Mazowiecki Radońska”. Kompleksowa przebudowa peronów na stacji Grodzisk Mazowiecki Radońska.

Prace przy istniejącym torze mają na celu przywrócenie pierwotnych parametrów technicznych oraz podwyższenie parametrów w odniesieniu do poszczególnych branż, tam gdzie jest to uzasadnione eksploatacyjnie, bądź wymagane przepisami krajowymi lub Unijnymi.

Prace w zakresie sieci trakcyjnej:

- demontaż istniejących konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnych,
- budowę nowych konstrukcji wsporczych na fundamentach palowych,
- wymianę wieszaków oraz liny nośnej sieci trakcyjnej dla istniejącego toru 1G,
- budowę sieci jezdnej typu C120-2C na torach szlakowych i przejściach rozjazdowych,
- budowę sieci powrotnej,
- włączenie sterowania odłączników i rozłączników sieci trakcyjnej do systemu zdalnego sterowania,
- budowy ochrony przeciwporażeniowej sieci trakcyjnej (uszynienie grupowe otwarte),

ustawienie wskaźników i tablic ostrzegawczych.

4. Wymagania i założenia sieci trakcyjnej

Na rozpatrywanym odcinku przewiduje się wywieszenie sieci trakcyjnej typu C120-2C. Jest to sieć dwudrutowa, skompensowana o sumarycznym przekroju 320 mm² Cu składająca się z:

- liny nośnej o przekroju 120 mm² Cu,
- dwóch przewodów jezdnych o przekroju 100 mm² Cu.

Tabela 1 Charakterystyczne parametry techniczno-dynamiczne.

Naciąg w linie nośnej	1348 daN
Naciąg w przewodach jezdnych	1405 daN
Rozpiętość normalna przęsła	72 m
Wysokość konstrukcyjna	1,70 m
Układ przęsła naprężenia	22+32+22=76 m
Prędkość konstrukcyjna	110 km/h

Źródło: opracowanie własne

Przewiduje się podwieszenie sieci trakcyjnej na wysięgach rurowych. Dla torów szlakowych i głównych zasadniczych przewiduje się podwieszenia z wykorzystaniem ramion odciągowych typu lekkiego, a dla sieci torów dodatkowych i przejść rozjazdowych podwieszenia z ramionami typu ciężkiego. Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych 5,60 m ponad powierzchnią toczną szyn. Za elementami sekcjonowania przewiduje się izolowane przęsła naprężenia oraz izolatory sekcyjne. Jako urządzenia łączeniowe na elementach sekcjonowania przewiduje się zastosowanie rozłączników i odłączników sekcyjnych.

Schemat sekcjonowania sieci trakcyjnej przedstawiono w części graficznej niniejszym opracowaniu.

Nowe konstrukcje wsporcze przewiduje się posadowić na fundamentach palowych lub w uzasadnionych przypadkach na fundamentach blokowych. Usytuowanie fundamentów palowych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej w stosunku do ławy torowiska powinno wynosić 0,40±0,05 m na szlaku i w stosunku do stopki szyny 0,20±0,05 m na równi stacyjnej. Usytuowanie fundamentów blokowych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej w stosunku do ławy torowiska powinno wynosić 0,10±0,05 m na szlaku i równi stacyjnej. Dla projektowanych konstrukcji wsporczych przyjmuje się skrajnie min. 2,70 m (+0,05 m na niedokładność montażu) na prostej, dla torów szlakowych i głównych zasadniczych, 2,50 m dla torów głównych dodatkowych na stacjach, oraz 2,20 m na torach bocznych. Dla torów położonych na łukach skrajnie należy zwiększyć o wielkość wynikającą z parametrów łuku. Kotwienia ciężarowe przyjmuje się z rolkami szeregowymi i ciężarami polimerowo-betonowymi. Jako ochronę przeciwporażeniową przewiduje się zastosowanie uszynienia grupowego otwartego z liną AFL6-120, z ogranicznikami niskonapięciowymi zamontowaną na wysięgach „nad siecią”. Dla konstrukcji na fundamentach palowych przewiduje się stosowanie uziomów prętowych. Przewiduje się budowę ochrony przeciwprzepięciowej w postaci odgromników rożkowych.

Przewiduje się, że do budowy sieci trakcyjnej zastosowane będą elementy osprzętu, których rozwiązania zawiera „Katalog Sieci Trakcyjnej”.

Prace związane z modernizacją linii kolejowej nr 47 zakładają uzyskanie zgodności z TSI.

4.1. Sieć jezdna

- Przewody jezdne miedziane o przekroju 100 mm² Djp100 wg. karty katalogowej 26-9870, numer katalogowy 9871-1.
- Liny nośne miedziane o przekroju 120 mm² wg. karty katalogowej 36-9810, numery 9811-7 (120 mm²).
- Złączki przewodu jezdnej wg. karty katalogowej 33-5210.
- Złączki lin nośnych wg. karty katalogowej 43-5250.
- Wieszaki wg. karty katalogowej 23-0570, 33-0571, 33-0572, 23-0576.
- Uchwyty odległościowe do przewodów jezdnych (dotyczy sieci jezdnej z dwoma przewodami jezdny) wg. karty katalogowej 45-5310.
- Podwieszenia sieci jezdnej, rurowe, dla sieci torów nr 1 i 2 z ramionami odciągowymi typu lekkiego, dla sieci torów bocznych i przejść zwrotnicowych z ramionami odciągowymi typu ciężkiego.
- 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 23-1217.
- 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 przęsle naprężenia na łuku i skróconym przęsle 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 do stropu wiaduktu na izolatorach ciągnowych wg. karty katalogowej 30-7150.
- 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 przęśle 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.

4.2. Fundamenty

Główce fundamentowe dla fundamentów wykonywanych metodą tradycyjną wylewane są wg. kart katalogowych 23-1311, 23-1314, 23-1315, 23-1321, 23-1322, 23-1361, 23-1364, 23-1365.

Głowic fundamentowych przy zastosowaniu fundamentów palowych nie wykonuje się.

4.2.1. Fundamenty palowe

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

4.2.2. Fundamenty wykonywane metodą tradycyjną

- Fundamenty prefabrykowane słupów indywidualnych wg. karty katalogowej 23-1422.
- Fundamenty prefabrykowane słupów bramek wg. karty katalogowej 23-1462.
- Fundamenty prefabrykowane odciągów wg. karty katalogowej 23-141; 23-1451.
- Fundamenty wylewane słupa z wysięgiem na dwa tory wg. kart katalogowych 23-1471, 23-1481.
- Fundamenty wylewane słupów indywidualnych i bramek wg. kart katalogowych 23-1421; 23-1431; 23-1461.

4.3. Konstrukcje wsporcze

4.3.1. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów palowych

- Słupy indywidualne stalowe wg. nr katalogowych 13-1611; 13-1613, 13-1614. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Słupy bramek wg. kart katalogowych 13-3112; 13-3113; 13-3115; 13-3123; 13-3124; 13-3125; 13-3126; 13-3127; 50-4440. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Słupy dla wysięgu przez dwa tory wg. karty katalogowej 33-1906. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Odciągi słupów kotwowych wg. nr katalogowych 23-1540; 33-1550; 33-1560; 13-1570; 13-1580. Konstrukcje cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.

4.3.2. Konstrukcje wsporcze dla fundamentów wykonanych metodą tradycyjną

- Słupy indywidualne stalowe wg. kart katalogowych 33-1601, 33-1602, 33-1603, 33-1604, 33-1605, 33-1607, 33-1608, 13-1617. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.

- 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 „RAL 7000”.
- Słupy dla wysięgu przez dwa tory wg. karty katalogowej 33-1901. Słupy cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Wysięgi przez dwa tory wg. karty katalogowej 33-1910. Wysięgi cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Dźwigary bramek montowane z segmentów wg. kart katalogowych, 33-013, 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 7000”.
- 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 7000”.
- Konstrukcje do podwieszenia izolatora wg. karty katalogowej 33-4870. Konstrukcje cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.
- Odciaży słupów kotwowych wg. kart katalogowych 23-1540, 33-1550, 33-1560. Konstrukcje cynkowane ogniowo i dwukrotnie malowane u wytwórcy, zewnętrzna farba w kolorze „RAL 7000”.

4.4. Sieć powrotna i uszynienie

W granicach sekcji uszynienia grupowego otwartego konstrukcje wsporcze powinny być odizolowane od fundamentów i uziemione. Dostępne obce bierne części przewodzące łączone z obwodem uszynienia grupowego powinny być uziemione.

- Uziemienie konstrukcji wsporczych wg. karty katalogowej 13-0881.
- Lina uszynienia grupowego AFL6-120 mm² wg. karty katalogowej 36-9820 nr katalogowy 36-9822-7.
- Ograniczniki niskonapięciowe wg. kart katalogowych 13-0891, 13-0892, 13-0893, 13-0895, 13-0896, 13-0897, 13-7360, 13-7370, 13-7380.
- Podwieszenie przewodu uszyniającego wg. kart katalogowych 13-0805, 13-0806, 13-0807.
- Kotwienie przewodu uszyniającego wg. kart katalogowych 13-0491, 13-0492.
- Punkt izolujący w przewodzie uszyniającym wg. karty katalogowej 13-0493.
- Kabel typu YAKY 1 x120 mm² 750 V wg. karty katalogowej 16-9890.
- Rura osłonowa do kabli PCV 0 110 wg. karty katalogowej 36-9940.
- Połączenie z napowietrznym systemem uszynienia grupowego wg. karty katalogowej 13-0885.
- 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.

4.5. Sterowanie odłącznikami sieci trakcyjnej

Planowane jest włączenie nowych odłączników w istniejący układ zdalnego sterowania odłącznikami, który obsługiwany jest z Dyspozytury WKD w Grodzisku Mazowieckim oraz przez szafy sterownicze Usb2 znajdujące się w PT Grodzisk, KS Podkowa.

- 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.

4.6. Wskaźniki i tablice ostrzegawcze

- Wskaźniki wg. kart katalogowych: 33-2040, 33-2080, 33-2090.
- Tablice ostrzegawcze wg. kart katalogowych: 33-2210, 33-2220, 53-2230, 53-2240.
- Tablice informacyjne wg. karty katalogowej: 33-2310.
- Człony osłon przed porażeniem prądem wg. karty katalogowej 36-6802.

5. Zestawienie ilości robót

Zestawienie ilości robót obejmuje fragment linii kolejowej nr 47 na odcinku od km 24+690 Podkowa Leśna Główna – do km 32+655 Grodzisk Mazowiecki Radońska.

Tabela 2 Roboty związane z siecią trakcyjną

Nazwa elementu rozliczeniowego	Jedn.	Ilość.
Demontaż sieci trakcyjnej typu C120-2C wraz z osprzętem trakcyjnym nad torem istniejącym	tkm	8,20
Demontaż słupów stalowych i fundamentów wraz z wywiezieniem gruzu z toru istniejącego	tkm	8,20
Montaż konstrukcji wsporczych	tkm	16,40
Wywieszenie sieci jezdnej 1 linowej, 2 drutowej C120-2C	tkm	16,40
Montaż systemu uszynienia grupowego z liną AFL6-120	tkm	16,40
Demontaż sterowania lokalnego odłączników sieci trakcyjnej	szt.	9
Montaż sterowania lokalnego odłączników sieci trakcyjnej	szt.	15

Źródło: opracowanie własne

6. Część graficzna

Rysunek 2 Schemat sekcjonowania.