

**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 STD  
SYSTEMY TRANSMISJI DANYCH**



PROJEKT TEN PRZYSZYNIA 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.**

**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 STD – Systemy transmisji danych
ZAMAWIAJĄCY	Warszawska Kolej Dojazdowa sp. z o.o.
NUMER DOKUMENTU	Wersja 1
DATA	Listopad 2018 r.

**SPIS TREŚCI**

<b>Spis treści .....</b>	<b>4</b>
<b>Akronimy i skróty .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Wstęp.....</b>	<b>6</b>
1.1 Wprowadzenie.....	6
1.2 Zakres opracowania .....	6
1.3 Przedmiot opracowania .....	6
1.4 Podstawa opracowania.....	6
1.5 Przepisy, normy i standardy techniczne .....	6
1.6 Opracowania branżowe związane .....	8
<b>2. Stan istniejący.....</b>	<b>9</b>
2.1 Urządzenia łączności przewodowej.....	9
2.2 Sieci telekomunikacyjne .....	9
2.3 Wyposażenie posterunków ruchu i pomieszczeń technicznych w urządzenia telekomunikacyjne .....	9
2.3.1 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – Dyżurny ruchu.....	9
2.3.2 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – Dyspozytura ruchu .....	9
2.3.3 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – pomieszczenia techniczne telekomunikacji .....	10
2.3.4 Stacja Podkowa Leśna Główna – Dyżurny ruchu .....	10
2.3.5 Stacja Komorów – Dyżurny ruchu.....	10
2.3.6 Stacja Komorów – pomieszczenia techniczne.....	10
<b>3. Stan projektowany – Zakres opracowania.....</b>	<b>11</b>
3.1 Wymagania techniczne linii kablowych i urządzeń do realizacji transmisji danych .....	11
3.1.1 Parametry techniczno-eksploatacyjne kabli światłowodowych .....	11
3.1.2 System teletransmisyjny SDH .....	11

**Akronimy i skróty**

AGC	Umowa europejska o głównych europejskich liniach kolejowych
AGTC	Umowa europejska o ważniejszych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących
CPV	Wspólny słownik zamówień publicznych
DK	Droga krajowa
DTR	Dokumentacja Techniczno-Ruchowa
DW	Droga wojewódzka
Eor	Elektryczne ogrzewanie rozjazdów
ETCS	Europejski system sterowania pociągiem
ERTMS	Europejski system zarządzania ruchem kolejowym
Ezt	Elektryczny zespół trakcyjny
GSM-R	Globalny system kolejowej radiokomunikacji ruchowej
KPP	Koncepcja Programowo-Przestrzenna
LCS	Lokalne Centrum Sterowania
LK	Linia Kolejowa
LPN	Linia potrzeb nietrakcyjnych
OPZ	Opis Przedmiotu Zamówienia
PDH	(Plesiochronous Digital Hierarchy) plezjochroniczne systemy telekomunikacyjne
PFU	Program Funkcjonalno-Użytkowy
PKP	Polskie Koleje Państwowe
PKP PLK S.A.	PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
p.o.	Przystanek osobowy
przejazd	Jednopoziomowe skrzyżowanie drogi kołowej z linią kolejową
SDH	(Synchronous Digital Hierarchy) synchroniczna hierarchia teletransmisyjnych systemów cyfrowych
SIWZ	Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
SŁK	System Łączności Kolejowej
SRK	Sterowanie Ruchem Kolejowym
St.	Stacja kolejowa
SW	Studium Wykonalności
TEN-T	Trans-European Transport Networks (Transeuropejska Sieć Transportowa)
UE	Unia Europejska
UTK	Urząd Transportu Kolejowego
Wykonawca	Podmiot wyłoniony w wyniku postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, realizujący niniejsze zamówienia
Zamawiający	Zleceniodawca niniejszego zamówienia
SDIP	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej – zespół urządzeń służących do przetwarzania danych o planie i wykonaniu ruchu pociągów oraz prezentacji podróżnym na dworcach, stacjach, przystankach kolejowych informacji wizualnych i dźwiękowych o realizacji rozkładu jazdy pociągów pasażerskich. Elementami składowymi SDIP są: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) System Wyświetlaczy Informacyjnych – urządzenia elektroniczne wyposażone w ekran lub ekrany (np. w przypadku wyświetlaczy dwustronnych), urządzenia sterujące i zasilające, fakultatywnie w zegar analogowy, itp., zamknięte w obudowie, stanowiące zintegrowane urządzenie do wizualnej prezentacji dynamicznej informacji pasażerskiej.</li> <li>b) System Rozgłoszeniowy (SR) – zespół urządzeń służących do emisji komunikatów informacyjnych dla podróżnych.</li> <li>c) System Sygnalizacji Czasu (SSC) – zespół urządzeń mający na celu informowanie podróżnych o aktualnym czasie.</li> </ul>
SMW	System Monitoringu Wizyjnego – system na który składają się: elementy wykonawcze, elementy sieciowe i oprogramowanie, stosowany do zdalnego nadzoru obiektów i zarządzania materiałem wideo, obejmujący infrastrukturę kolejową przeznaczoną do obsługi ruchu pasażerskiego i obejmującą (w obrębie obiektu kolejowego): teren peronu na całą jego długość i szerokość, drogi dojścia do peronów, wszystkie ciągi komunikacyjne prowadzące do/z peronu, włączając w to przejścia przez tory, przejścia pod torami oraz kładki, podjazdy, windy i rampy do/z peronów oraz ciągów komunikacyjnych (wspomagające przemieszczanie się osób o ograniczonej możliwości poruszania), zewnętrzne elementy systemów alarmowych (o ile istnieją). SMW nie obejmuje systemów TVu związanych z automatyką kolejową do prowadzenia ruchu pociągów, skp, monitoringu rozjazdów, przejazdów itp. W skład SMW wchodzi podsystem SPA (system przywoławczo-alarmowy) – zespół urządzeń umożliwiający komunikację podróżnych na obiektach z obsługą w sytuacjach alarmowych i zagrożenia.
TVu	System telewizji użytkowej – główne zastosowanie na kolei do zabezpieczenia jednopoziomowych przejazdów kolejowo-drogowych, przejść dla pieszych oraz nadzór terenów i obiektów kolejowych.

## 1. Wstęp

### 1.1 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”).

### 1.2 Zakres opracowania

Przedmiotowe zadanie obejmuje swym zakresem:

- 1) Stacje kolejowe:
  - a) Grodzisk Mazowiecki Radońska,
  - b) Podkowa Leśna Główna,
  - c) Komorów.
- 2) Przystanki osobowe:
  - a) Grodzisk Mazowiecki Jordanowice,
  - b) Grodzisk Mazowiecki Piaskowa,
  - c) Grodzisk Mazowiecki Okrężna,
  - d) Brzózki,
  - e) Kazimierówka,
  - f) Podkowa Leśna Zachodnia.

### 1.3 Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi Etap IV opracowania dokumentacji przedprojektowej i stanowi branżowy załącznik, zawierający proponowane rozwiązania dotyczące budowy systemów transmisji danych wzdłuż odcinka linii kolejowej nr 47 od Podkowy Leśnej do Grodziska Mazowieckiego, do Opisu Przedmiotu Zamówienia.

### 1.4 Podstawa opracowania

- umowa nr WKD10/022-1/2017 na opracowanie dokumentacji przedprojektowej dla projektu „Modernizacja infrastruktury kolejowej linii WKD – poprzez budowę drugiego toru linii kolejowej nr 47 od Podkowy Leśnej do Grodziska Mazowieckiego”,
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego (SIWZ),
- Wizja lokalna w terenie,
- Etap II – Opracowanie szczegółowych wariantów inwestycyjnych, Etap II A Analizy techniczne wariantów inwestycyjnych wraz z oszacowaniem kosztów.

### 1.5 Przepisy, normy i standardy techniczne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 1202, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz. U. 2017 poz. 2101, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 28.03.2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity Dz. U. 2017, poz. 2117, z późniejszymi zmianami),
- 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. z 2015 r., poz. 1744 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. 1998, Nr 151, poz. 987, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. nr 219 z 2005 r. poz. 1864, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. 2018, poz. 620, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 799, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 1614, z późniejszymi zmianami),
- PN EN 50128:2011 Zastosowania kolejowe – Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem – Oprogramowanie kolejowych systemów sterowania i zabezpieczenia,
- PN EN 50129:2007 Zastosowania kolejowe – Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem – Elektroniczne systemy sterowania ruchem związane z bezpieczeństwem,
- PN EN 61000-6-2:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych,



- PN EN 61000-6-4:2008/A1:2012 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych,
- PN EN 50121-4:2017-04 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Część 4: Emisja i odporność urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz telekomunikacji,
- PN EN 50125-3:2003 Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom – Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji,
- PN EN 50121-3-2:2017-04 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Część 3-2: Tabor – Aparatura,
- PN-T-45002:1998: Telekomunikacyjne linie przewodowe – Skrzyżowania z liniami kolejowymi – Wymagania ogólne,
- PN-EN 62676-1-1:2014-06: Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 1-1: Wymagania systemowe – Postanowienia ogólne,
- PN-EN 62676-1-2:2014-06: Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 1-2: Wymagania systemowe – Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji,
- PN-EN 62676-2-1:2014-06: Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 2-1: Protokoły transmisji wizji – Wymagania ogólne,
- PN-EN 62676-4:2015-06: Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 4: Wytyczne stosowania,
- PN-EN 62305-1:2011: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 1: Wymagania systemowe,
- PN-EN 54-1:2011: Systemy sygnalizacji pożarowej – Wprowadzenie,
- ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne,
- ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne,
- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-005-2/17 Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-009/13 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-010/16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne,
- ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne,
- ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania,

- ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-039/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne,
- ZN-OPL-040/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01),
- ZN-OPL-042/00 Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania,
- ZN-OPL-043/14 Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-044/13 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-045/13 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-047/06 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania,
- ZN-OPL-048/14 Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-049/14 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania,
- ZN-OPL-050/14 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania,
- BN-73/3233-03: Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw,
- BN-89/8984-17/03: Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania,
- 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), Tom VII Telekomunikacja,
- WKD A-7 (E-25) Zasady przeglądów, konserwacji oraz napraw urządzeń telekomunikacji kolejowej, WKD 2010 r.,
- WKD A-9 (E 36) Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych, WKD 2010 r.,
- WKD R-5 (R-12) Instrukcja o radiolączności pociągowej, WKD 2010 r.,
- Inne przepisy oraz normy obowiązujące w budownictwie, przepisy i instrukcje obowiązujące w PKP PLK S.A., w WKD sp. z o.o., a także pozycje zawarte w Obwieszczeniu Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego z dnia 26 września 2013 r. w sprawie ustalenia listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwi spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności kolei (Dz. U. z 2013 r. poz. 43).

#### 1.6 Opracowania branżowe związane

- Załącznik A – Obiekty obsługi podróżnych, mała architektura i systemy dynamicznej informacji pasażerskiej,
- Załącznik D – Przejazdy kolejowe i drogi,
- Załącznik E – Elektroenergetyka do 1kV,
- Załącznik K – Obiekty Kubaturowe,
- Załącznik LPN – Linia Potrzeb Nietrakcyjnych,
- Załącznik SRK – Sterowanie Ruchem Kolejowym,
- Załącznik TT – Telekomunikacja,
- Załącznik T – Branża Torowa.



## 2. Stan istniejący

### 2.1 Urządzenia łączności przewodowej

Na szlaku Podkowa Leśna Główna – Grodzisk Mazowiecki Radońska linii kolejowej nr 47 na posterunkach ruchowych nie ma zainstalowanych centralek dyspozytorskich przeznaczonych do realizacji łączności technologicznej związanej z prowadzeniem ruchu pociągów. Na stacjach Grodzisk Mazowiecki Radońska i Komorów zainstalowane są centrale telefoniczne typu CK-60, które spełniają rolę central łączności ogólnokomunikacyjnej i łączności technologicznej.

Na stacji Grodzisk Mazowiecki Radońska, Podkowa Leśna Główna, Komorów w pomieszczeniach dyżurnego ruchu zainstalowane są dwa numery telefoniczne po jednym z każdej centrali CK-60 (Grodzisk Mazowiecki Radońska i Komorów). Na stanowisku pracy dyżurnego ruchu nie ma centralek dyspozytorskich. Aparaty telefoniczne CBa z central CK-60, aparaty Mb (łącza do kontenerów przejazdowych), aparaty sieci GSM służą do prowadzenia ruchu pociągów w warunkach awaryjnych.

Charakterystyka centrali telefonicznej CK-60:

- Przeznaczenie – centrala jest dostosowana do współpracy w ruchu automatycznym z centralami różnego typu stosowanymi w tej sieci oraz centralami sieci użytku publicznego,
- Budowa – centrala wyposażona jest w trzy stojaki, na których umieszczone są zespoły wymienne i niewymienne. Podstawowymi elementami, z których zbudowana jest centrala są wybieraki krzyżowe typu WK-60 oraz przełączniki telefoniczne typu C-11,
- Pojemność centrali: 59 numerów abonenckich. 16 połączeń międzycentralowych,
- Zasilanie centrali – 54-66 V,
- Rejestracja rozmów – brak,
- Wiek centrali – ok. 45-50 lat.

Centrale te produkowane były przez ZWUT w Warszawie seryjnie od 1965 r. Obecnie brak części zamiennych uniemożliwia właściwą konserwację i korzystanie bezawaryjne z połączeń realizowanych w sieci łączności ogólnokomunikacyjnej i ruchowej.

Konserwacja urządzeń odbywa się w oparciu o Instrukcję WKD A-7 (dawna E-25) o zasadach przeglądów, konserwacji oraz napraw urządzeń telekomunikacji kolejowej, wprowadzonej Zarządzeniem nr 91/2010 Zarządu Warszawskiej Kolei Dojazdowej sp. z o.o. z dnia 26.11.2010 roku.

### 2.2 Sieci telekomunikacyjne

Na szlaku Grodzisk Mazowiecki Radońska – Podkowa Leśna Główna linii nr 47 wzdłuż toru:

- 1) po prawej stronie ułożone są następujące linie kablowe telekomunikacyjne:
  - a) Kable światłowodowe Z-XOTKtsd 144 J, 2x Z-XOTKtsd 72J,
  - b) Kabel miedziany typu ALTKD 56x2,
- 2) po lewej stronie ułożone są następujące linie kablowe telekomunikacyjne:
  - a) Kabel miedziany typu TKD 60x2,
  - b) Kabel miedziany typu TKD 30x2.

Kable światłowodowe przeznaczone są do informacji wizualnej, monitoringu, sterowania urządzeniami srk, sterowania urządzeniami przejazdowymi, sterowania odłącznikami sieciowymi, sterowania urządzeniami radiolączności.

Kable miedziane przeznaczone są do realizacji łączności ogólnokomunikacyjnej, instalacji telefonicznej, sygnalizacji czasu i pracy urządzeń rozgłoszeniowych.

### 2.3 Wyposażenie posterunków ruchu i pomieszczeń technicznych w urządzenia telekomunikacyjne

#### 2.3.1 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – Dyżurny ruchu

W nastawni dysponującej, na stanowisku dyżurnego ruchu, zainstalowane są następujące urządzenia:

- aparat telefoniczny CBa o numerze 53 z centrali telefonicznej Grodzisk Mazowiecki Radońska,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 416 z centrali telefonicznej Komorów,
- radiotelefon typu 3206 firmy Radmor.

#### 2.3.2 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – Dyspozytura ruchu

W pomieszczeniach Dyspozytury ruchu zainstalowane są następujące urządzenia:

- aparat telefoniczny CBa o numerze 33 z centrali telefonicznej Grodzisk Mazowiecki Radońska,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 453 z centrali telefonicznej Komorów,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 755 70 82 z centrali telefonicznej TP SA,
- aparat telefoniczny sieci GSM o numerze 697 046 480,
- rejestrator rozmów telefonicznych Firmy Inlab,

- radiotelefon typu 3206 firmy Radmor,
- aparat telefoniczny systemu przywoływania/powiadamiania SOS (za pośrednictwem pulpitu SOS/INFO na konstrukcjach wsporczych tablic SIP na peronach stacji i przystanków osobowych).

### 2.3.3 Stacja Grodzisk Mazowiecki Radońska – pomieszczenia techniczne telekomunikacji

W pomieszczeniach centrali telefonicznej zainstalowana jest centrala telefoniczna CK-60, a w pomieszczeniu serwerowni szafa zakończeń kabli światłowodowych.

### 2.3.4 Stacja Podkowa Leśna Główna – Dyżurny ruchu

W nastawni dysponującej, na stanowisku dyżurnego ruchu, zainstalowane są następujące urządzenia:

- aparat telefoniczny CBa o numerze 54 z centrali telefonicznej Grodzisk Mazowiecki Radońska,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 447 z centrali telefonicznej Komorów,
- radiotelefon typu 3206 firmy Radmor,

### 2.3.5 Stacja Komorów – Dyżurny ruchu

W pomieszczeniach Dyżurnego ruchu zainstalowane są następujące urządzenia:

- aparat telefoniczny CBa o numerze 22 z centrali telefonicznej Grodzisk Mazowiecki Radońska,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 440 z centrali telefonicznej Komorów,
- aparat telefoniczny CBa o numerze 758 00 12 z centrali telefonicznej TPSA,
- fax o numerze 758 00 12 z centrali telefonicznej TPSA,
- łącze abonenckie sieci GSM o numerze 697 046 400,
- aparat telefoniczny MB typu KTA,
- rejestrator rozmów telefonicznych Firmy Inlab.

### 2.3.6 Stacja Komorów – pomieszczenia techniczne

W pomieszczeniach centrali telefonicznej zainstalowane są następujące urządzenia:

- centrala telefoniczna CK-60,
- centrala zegarowa ZS-1 Firmy KZŁ Bydgoszcz,
- szafa zakończeń kabli światłowodowych,
- system zdalnego sterowania radiolącznością F-804/2/M – stacja bazowa,
- szafa teletechniczna urządzeń SIP i CCTV – SZD-42U (wewnętrzna).

### 3. Stan projektowany – Zakres opracowania

Na przedmiotowym szlaku linii kolejowej nr 47 przewiduje się do wykonania w zakresie sieci i urządzeń telekomunikacyjnych m.in. następujący zakres prac:

- budowa kabla światłowodowego protekcyjnego Z-XOTKtsd 72J w relacji Komorów – Podkowa Leśna Główna – Grodzisk Mazowiecki Radońska, kabel ten zostanie ułożony w rurociągu kablowym z rur RHDPE 40/3,7 po przeciwnej stronie układu torowego w stosunku do trasy istniejących kabli światłowodowych,
- budowa urządzeń teletransmisyjnych SDH typu STM-4 (z możliwością rozbudowy do STM-16) w relacji Komorów – Podkowa Leśna Główna – Grodzisk Mazowiecki Radońska.

Pozostały zakres dotyczący sieci i urządzeń telekomunikacyjnych ujęty jest w załącznikach:

- Załącznik A – Obiekty obsługi podróżnych, mała architektura i systemy dynamicznej informacji pasażerskiej,
- Załącznik TT – Telekomunikacja.

#### 3.1 Wymagania techniczne linii kablowych i urządzeń do realizacji transmisji danych

##### 3.1.1 Parametry techniczno-eksploatacyjne kabli światłowodowych

Podstawowym medium transmisyjnym do tworzenia systemów telekomunikacyjnych będą kable światłowodowe z włóknami optycznymi jednomodowymi spełniającymi zalecenia ITU-T G.652, włókna jednomodowe z przesuniętą niezerową dyspersją zgodnie z zaleceniem ITU-T G.655, standardy ETSI normy EN oraz krajowe wymagania techniczne ze szczególnym uwzględnieniem wytycznych w zakresie budowy linii optotelekomunikacyjnych.

Parametry włókien światłowodowych:

- średnica pola modów – 9,2  $\mu\text{m}$ ,
- tłumienność jednostkowa –  $\leq 0,40 \text{ dB/km}$  dla fali 1330 nm,
- współczynnik dyspersji chromatycznej –  $6,0 \geq |D| \geq 1,0$ .

##### 3.1.2 System teletransmisyjny SDH

Na szlaku linii kolejowej nr 47 planuje się system teletransmisyjny SDH typu STM-4 w relacji Komorów – Podkowa Leśna Główna – Grodzisk Mazowiecki Radońska. System ten umożliwi realizację następujących systemów telekomunikacyjnych:

- łączności przewodowej,
- łączności radiowej,
- transmisji danych.

Urządzenia te wyposażone będą w porty E1 (2 Mbit/s), Ethernet, które umożliwią poza transmisją głosu transmisję obrazu i transmisję danych np. z lokalnych sieci komputerowych LAN.

##### 3.1.2.1 Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla systemu teletransmisyjnego SDH

- Wymagania ogólne:

Urządzenia SDH powinny:

- charakteryzować się modułową budową,
- być wyposażone w znormalizowany styk nadzoru i zarządzania oraz zapewnić współpracę z systemem nadzoru sieci transmisyjnych WKD,
- współpracować z urządzeniami w hierarchii PDH oraz urządzeniami sieci transmisyjnych danych IP.

- Wymagania funkcjonalne:

Urządzenia SDH SMT-4 powinny pracować w następujących układach:

- krotnicy końcowej,
- krotnicy transferowej,
- automatycznej przełącznicy kanałów cyfrowych,
- regeneratora dla sygnałów optycznych,
- zapewnić dostępność kanałów łączności służbowej,
- dysponować odpowiednimi stykami elektrycznymi i optycznymi o wymaganych przepływnościach biegunowych,
- zapewniać odpowiednią ilość sygnałów rozmownych i danych (E1, Ethernet),
- w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami lub awarią sieci telekomunikacyjnych urządzenia SDH powinny zapewnić możliwość stosowania protekcji w zakresie wyposażenia i oprogramowania.

- Wymagania elektryczne:

- urządzenia SDH powinny być zasilane z gwarantowanego źródła prądu stałego o napięciu znamionowym 48 V,
- urządzenia powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, dynamiczne zmiany napięcia zasilania oraz wyładowania elektrostatyczne,
- nadajniki laserowe powinny mieć na stałe oznakowanie ostrzegawcze.

- Warunki klimatyczne:
  - urządzenia SDH powinny pracować w pomieszczeniach zamkniętych bez potrzeby stosowania klimatyzacji określonych warunkach:
    - zakres temperatur  $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,
    - wilgotność względna  $-80\%$  przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ .

### 3.1.2.2 Rodzaje transmisji danych

System teletransmisyjny SDH zbudowany na medium transmisyjnym światłowodowym umożliwi realizację następujących systemów telekomunikacyjnych:

- a) transmisję głosu dla łączności ruchowej,
- b) transmisję danych do realizacji dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP),
- c) transmisję dla systemu sprzedaży biletów,
- d) transmisję do zdalnego sterowania stacjami radiolączności systemu 150 MHz,
- e) system zdalnego sterowania urządzeń srk,
- f) system zdalnego sterowania zasilaniem oświetlenia i urządzeń EOR,
- g) system sygnalizacji włamania i pożaru (SSP, SWiN),
- h) transmisję dla systemu telewizji użytkowej TVu,
- i) inne systemy eksploatacyjne opracowane przez Użytkownika, funkcjonujące w oparciu o sieć LAN.

W miejsce wydzielonych kanałów transmisyjnych można zastosować wydzielone włókna światłowodowe oraz urządzenia przełączające (switch) w celu zbudowania wydzielonych sieci transmisji danych.

Systemy telekomunikacyjne a), d), e) muszą spełniać zalecenie ITU-T G.708. Systemy telekomunikacyjne b), c), f), g), h), i), j), k) powinny posiadać jako rozwiązanie podstawowe zgodne z protokołami Ethernet o przepływności wynikającej z potrzeb konkretnej lokalizacji. Mając do dyspozycji transmisję po światłowodach i zgodną z protokołami Ethernetowymi można w sposób elastyczny (ekonomiczny) dostosować do konkretnych potrzeb, szerokość pasma transmisyjnego pomiędzy poszczególnymi elementami systemu transmisji danych.

Ponadto, systemy te muszą spełniać wymagania przedstawione w Standardach Technicznych (Tom VII – Telekomunikacja) oraz zalecenia ITU-T i ETSI.