

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część 01	Ogólna
Część 02	Układy torowe i odwodnienie podtorza
Część 03	Przejazdy kolejowo-drogowe
Część 04	Obiekty inżynieryjne
Część 05	Obiekty kubaturowe, perony i wiaty peronowe oraz mała architektura
Część 06	Sterowanie ruchem
Część 07	Elektroenergetyka kolejowa
<b>Część 08</b>	<b>System telekomunikacji i transmisji danych</b>

## SPIS TREŚCI

1	Lokalizacja przedsięwzięcia .....	4
1.1	Przedmiot opracowania .....	5
1.2	Zasadnicze parametry dla wybranego wariantu 2E .....	5
1.1	Wykaz skrótów i objaśnienia pojęć użytych w tekście.....	12
2	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu – opis stanu istniejącego.....	15
3	Uszczegółowienie branżowe - zakres robót.....	17
3.1	Rozbiórki .....	17
3.2	Budynek Nastawni Kartuzy.....	17
3.3	Dozorowa telewizja przemysłowa (CCTV).....	22
3.4	Monitoring przejazdów TVu .....	28
3.5	Podsystem kontroli dostępu (KD) I wykrywania i sygnalizacji włamania (SSW).....	30
3.6	Podsystem przeciwpożarowy .....	32
3.7	Budowa Infrastruktury kablowej dla potrzeb linii .....	35
3.8	Budowa urządzeń systemu przewodowej łączności kolejowej.....	41
3.9	Budowa zintegrowanego elektronicznego systemu obsługi podróżnych (ZESOP).....	45
3.10	Łączność radiowa .....	47
3.11	Budowa systemu transmisyjnego .....	47
3.12	Budowa urządzeń transmisyjnych SDH STM-4/STM-1.....	47
3.13	Budowa urządzeń transmisji danych GIGABIT ETHERNET .....	51
4	Planowanie radiowe .....	53
4.1	Cel obliczeń.....	53
4.2	Opis narzędzia do planowania radiowego .....	53
4.3	Dane kartograficzne .....	54
4.4	Przebieg linii.....	56
4.5	Model propagacyjny .....	57
4.6	Stan Istniejący.....	61
4.7	Stan projektowany.....	61

5	System radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz .....	62
5.1	Cechy systemu .....	62
5.2	Wymagany poziom pokrycia .....	63
6	Ocena oddziaływania na środowisko w procesie inwestycyjnym .....	64
6.1	Stacje bazowe radiołączności a rodzaj terenu ich posadowienia .....	66
6.2	Budowa stacji bazowych w terenie kolejowym .....	66
6.3	Budowa stacji bazowych w terenie pozakolejowym .....	67
6.4	Wyniki analizy .....	72
7	Proponowane lokalizacje stacji bazowych .....	73
8	Zestawienie przejazdów .....	75
9	Opis wymagań Zamawiającego .....	76
9.1	Wymagania i warunki w stosunku do użytych wyrobów .....	76
9.2	Wymagania dotyczące wykonania robót .....	76
9.3	Odbiór robót .....	78
10	Przepisy prawne i normy .....	80
10.1	Normy .....	80
10.2	Dokumenty wewnętrzne Zamawiającego .....	82
11	Załączniki .....	84
11.1	Załącznik 1 – szacunkowy zakres rozbiórek .....	85
11.2	Załącznik D.1 – Zastawienie przejazdów kolejowo-drogowych .....	87
12	Rysunki .....	88

## 1 Lokalizacja przedsięwzięcia

Linia kolejowa nr 229 zlokalizowana jest w województwie pomorskim.

Zgodnie z wykazem linii kolejowych Id-12 linia 229 łączy Pruszcz Gdański z Łebą.

Początek linii znajduje się w mieście Pruszcz Gdański w rozjeździe nr 44 w km -0+302.

Koniec linii znajduje się w mieście Łeba na koźle oporowym w km 133+919.

Rewitalizacji podlega odcinek od km 41+940 (koniec peronu na stacji Kartuzy) do km 100+427 (początek stacji Lębork).

Przedmiotowy odcinek jest linią jednotorową niezelektryfikowaną.

Ruch pasażerski na odcinku Kartuzy – Lębork zawieszono w roku 2000, zaś ruch towarowy zawieszono w 2012 roku. Istniejąca infrastruktura kolejowa jest niewykorzystywana i podlega degradacji. W wielu miejscach występują braki w nawierzchni torowej a perony nie nadają się do użytkowania.

Na odcinku występują obecnie następujące posterunki ruchu:

Nazwa obiektu	Rodzaj obiektu	Oś	Początek	Koniec
KARTUZY	Stacja	41+365	40+918	42+383
Prokowo	Przystanek	47+856	47+765	47+884
Garcz	Stacja, Ładownia	51+227	51+206	51+343
Reskowo	Przystanek	54+858	54+746	54+892
Miechucino	Stacja, Ładownia	57+100	56+517	57+562
Mojusz	Przystanek	60+600	60+560	60+612
Sierakowice	Stacja, Ładownia	66+483	65+918	66+879
Kamienica Król.	Stacja, Ładownia	72+038	71+718	72+149
Niepoczołowice	Przystanek	76+698	76+491	76+634
Linia Zakrzewo	Stacja, Ładownia	79+753	79+057	80+192
Kętrzyno	Przystanek	85+116	85+009	85+175
Nawcz	Przystanek	86+333	86+273	86+421
Rozłazino	Przystanek	88+878	88+982	88+878
LĘBORK	Stacja	101+266	100+427	102+078



## 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowanie jest **opracowanie Programu Funkcjonalno – Użytkowego** dla linii kolejowej nr 229 na odcinku od stacji kolejowej Kartuzy do stacji kolejowej Lębork, tj. od 41,940 km (na stacji Kartuzy) do 100,427 km (początek stacji Lębork) jako załączniku do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia dla przetargu w systemie „Projektuj i Buduj”

## 1.2 Zasadnicze parametry dla wybranego wariantu 2E

Dla wybranego wariantu rewitalizacji 2E przyjęto następujące główne parametry, które zostały spełnione na obecnym Studium oraz są podstawą dla kolejnych etapów projektowania jak i późniejszej budowy.

### 1.1.1.1 Prędkość projektowa

Prędkość po torach szlakowych i głównych zasadniczych na całym odcinku **wynosić 100 km/h.**

Nie dopuszcza się żadnych ograniczeń prędkości pojazdów szynowych wynikających między innymi z braku widoczności na przejazdach czy braku równoczesności wjazdów na stacje.

#### 1.1.1.2 Posterunki ruchu

Przyjęto budowę 4-ech stacji w lokalizacjach: Garcz, Miechucino, Sierakowice, Kętrzyno. Wszystkie stacje muszą posiadać jeden tor główny dodatkowy umożliwiający odstawienie na nim pociągu towarowego o długości 525m.

Dodatkowo dla stacji Sierakowice projektuje się tor bocznicowy zlokalizowany przy projektowanej rampie ogólnodostępowej o długości 150m.

Przyjęto budowę 6-ciu przystanków w lokalizacjach: Prokowo, Reskowo, Kamienica Królewska, Niepoczołowice, Linia, Rozłazino.

#### 1.1.1.3 Długości torów

Projektowane tory muszą posiadać następujące długości:

- a. budowa torów głównych zasadniczych o długości 650m, na którą składają się:
  - i. część użytkowa – 525m,
  - ii. droga ochronna – 100m,
  - iii. zabezpieczenie możliwości dokładnego zatrzymania czoła pociągu oraz widoczności sygnału oraz odległości do punktów oddziaływania (licznik osi, izolacja toru) – 25m;
- b. budowa torów głównych dodatkowych wynoszącej 600m, na którą składają się:
  - i. część użytkowa – 525m,
  - ii. droga ochronna – 50m,
  - iii. zabezpieczenie możliwości dokładnego zatrzymania czoła pociągu oraz widoczności sygnału oraz odległości do punktów oddziaływania (licznik osi, izolacja toru) – 25m;

Długości torów wraz z układem geometrycznym połączeń torowych muszą zapewniać:

- a. uzyskanie prędkości wjazdów/wyjazdów na tory główne dodatkowe 60km/h
- b. uzyskanie możliwości jednoczesności wjazdów/wyjazdów pomiędzy torami szlakowymi a dowolnym torem głównym projektowanych stacji.
- c. możliwość budowy peronu wyspowego dwukrawędziowego długości 150m na międzytorzu toru zasadniczego i dodatkowego z dojściem dla pieszych od czoła peronu.

- d. należy tak zlokalizować dojście do peronu, aby przy zatrzymaniu pociągu o długości 525m na torze głównych dodatkowych dojście do peronu nie było blokowane przez pociąg.

#### 1.1.1.4 Skrajnia

- **skrajnia GPL-1** zgodnie z Id-1 (2015)
- szerokość międzytorzy na stacji minimalna 4.75m, zasadnicza 5.60m
- nie uwzględnia się skrajni podziemnej: poziomej 2.2m oraz pionowej 1.5m (możliwość zabudowy peronów o ściance typu niemieckiego).

#### 1.1.1.5 Podtorze

- spadki poprzeczne podtorza na szlaku 5%, na stacji 5%
- moduł wytrzymałości na podłożu  $E2 \geq 60 \text{ MPa}$
- moduł wytrzymałości na górze warstwy ochronnej  $E2 \geq 100 \text{ MPa}$
- spadki poprzeczne zawsze od peronów (niedopuszczalne prowadzenie drenaży przy ściankach peronowych)

#### 1.1.1.6 Nawierzchnia torowa

- szyny 49E1 R260 na podkładach PS-94 w rozstawie co 60cm z mocowanie W-14 lub równoważnym (brak możliwości stosowania mocowania SB w torach głównych zasadniczych).
- w łukach o promieniach  $\leq 800 \text{ m}$  - w obu tokach szynowych, w tym na całej długości krzywych przejściowych / ramp przechyłowych należy stosować szyny z gatunku stali 350 HT.
- rozjazdy z szyn 49E1 na podrozjazdnicach betonowych,
- podsypka tłuczniowa min. 35cm pod podkładem,
- bankiet tłuczniowy przy czole podkładu 45cm,

#### 1.1.1.7 Perony

- perony długości 150m
- szerokość peronów dwukrawędziowych wyspowych 6.5m
- szerokość peronów jednokrawędziowych zewnętrznych 4.0m
- odległość krawędzi od osi toru: pozioma 1675mm, pionowa 760mm

- ścianki peronowe typ niemiecki (ścianka ze stopniem plus oczep betonowy),
- stałe oznaczenia (piktogramy i rozkłady jazdy)
- możliwość zdalnego zapowiadania (megafony)
- CCTV oraz systemów bezpieczeństwa na peronach

#### 1.1.1.8 Przejazdy kolejowo – drogowe

Celem nadrzędnym podczas modernizacji omawianej linii kolejowej ze znaczącym podwyższeniem prędkości eksploatacyjnej jest bezpieczeństwo ruchu. Stąd też zdecydowano, że na obecnym etapie na wszystkich przejazdach zastosowane zostaną urządzenia automatycznego zabezpieczenia ruchu tj. w zależności od ustaleń przejazdu kategorii „A”, „B”, „C” lub ograniczona zostanie możliwość przejazdu do kategorii „F” tylko dla służb leśnych i użytkownika przejazdu.

Powyższe ujęto w przewidywanym zakresie i kosztach robót. Ze względu na obecny stan infrastruktury, linia nieeksploatowana od ponad 10 lat, w sposób niekontrolowany porośla różnorodną roślinnością, brak jest możliwości ostatecznego potwierdzenia zachowania przewidzianej dla tej kategorii przejazdów widoczności z odległości 5 m.

W związku z powyższym wykonawca robót po uporządkowaniu terenu sprawdzi warunek widoczności, a o ile nie zostanie spełniony wystąpi o odnośne odstępstwo z ewentualną opcją na polecenie wydającego podwyższenia klasy przejazdu (co musi uwzględnić w kosztach).

Podczas prac realizowanych na etapie projektu budowlanego:

- dopuszcza się zmianę kat. C na kat. D w sytuacji, gdy przyszły Wykonawca wykaże i zrealizuje prace (np. wycinki, niwelacja terenu, wyburzenia itp.) zapewniające widoczności dla przejazdów kat. D zgodną z Rozporządzeniem z roku 2015 poz.1744 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie.
- dopuszcza się przejścia kat. E w poziomie szyn jako dojścia do peronów z labiryntem przy zachowaniu warunków widoczności z Rozporządzeniem z roku 2015 poz.1744 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie.
- nawierzchnie na przejazdach z płyt małogabarytowych lub bitumiczne z płytą betonową wewnętrzną,

#### 1.1.1.9 urządzenia srk

Dla urządzeń srk przewiduje się następujące główne elementy systemu:

- zabudowa elektrycznych napędów zwrotnicowych;



- zabudowa semaforów świetlnych i tarcz ostrzegawczych;
- zabudowa licznikowego systemu stwierdzania niezajętości opartego na technologii komputerowej;
- zabudowa przekaźnikowego systemu sterowania ruchem kolejowym wyposażonego w komputerową nakładkę systemową i dostosowanego do sterowania z odległości ze stacji Kartuzy;
- zabudowa powiązań liniowych jednodostępowych blokad liniowych z urządzeniami stacyjnymi;
- zabudowa urządzeń zasilania z SZR;
- zabudowa kontenera dla wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- demontaż istniejących urządzeń;

#### 1.1.1.10 telekomunikacja

W ramach rekomendowanego wariantu należy zrealizować główne założenia dla systemów telekomunikacyjnych tj.:

- budowa linii miedzianej podstawowej na odcinku od stacji Kartuzy do stacji Lębork
- budowa linii światłowodowej podstawowej na odcinku od stacji Kartuzy do stacji Lębork
- odstępuje się od budowy kanalizacji i transmisji rezerwowej
- zabudowa urządzeń aktywnych i uruchomienie systemu SDH STM-4/STM-1 i GIGABIT ETHERNET
- zabudowa systemu przewodowej łączności kolejowej
- zabudowa systemu radiowej łączności pociągowej 150 MHz
- zabudowa systemu rozgłoszeniowego i informacji zmiennej treści na peronach
- zabudowa systemu CCTV oraz systemów gaszenia i kontroli dostępu
- przyłączenie punktów pośrednich i konfiguracja transmisji

#### 1.1.1.11 elektroenergetyka

W ramach rekomendowanego wariantu 2E należy zrealizować główne założenia dla systemów elektroenergetycznych:

- należy zapewnić zasilanie dla wszystkich elementów projektowanych.

- należy zasilanie dwustronne i gwarantowane z podtrzymaniem dla urządzeń srk oraz gwarantowane z podtrzymaniem dla urządzeń teletechnicznych
- należy zapewnić nowe przyłącza oraz/lub zwiększenie mocy istniejących w szczególności dla urządzeń na stacyjnych i przystankach, urządzeń na przejazdach kat. C, B oraz A, przejść kat. E oraz urządzeń systemu łączności radiowej.
- wszystkie rozjazdy są ogrzewane elektrycznie z możliwością zdalnego zarządzania i monitoringu.
- wszystkie rozjazdy, perony wraz z dojściami, przejazdy kat. C, B i A wraz przejściami kat. E należy oświetlić i zapewnić wymagane przepisami natężenie oświetlenia.

#### 1.1.1.12 elektryfikacja linii wraz z budową systemu zasilania (podstacje trakcyjne)

W ramach rekomendowanego wariantu 2E należy zrealizować główne założenia dla elektryfikacji:

- przewiduje się budowę sieci trakcji elektrycznej zasilanej napięciem 3kV prądu stałego wraz z systemem zasilania (podstacje trakcyjne).
- ze względu na redukcję spadków napięć w sieci oraz zapewnienie długich okresów eksploatacyjnych należy zastosować sieć jezdnią dla torów głównych i szlakowych typu YC120-2CS150 (sieć skompensowana, uelastyczniona z liną nośną o przekroju 120 mm<sup>2</sup> i podwójnym przewodzie jezdny o przekroju 150 mm<sup>2</sup>, przekrój znamionowy 420 mm<sup>2</sup>, zawieszenie typu Y) z przewodami jezdnyymi z miedzi modyfikowanej.
- dla torów głównych dodatkowych na stacjach należy zastosować sieć typu C120-2C (sieć skompensowana, nieuelastyczniona z liną nośną o przekroju 120mm<sup>2</sup> i podwójnym przewodem jezdny o przekroju 100 mm<sup>2</sup>, przekrój znamionowy 320 mm<sup>2</sup>) z przewodami jezdnyymi ze stopu CuAg0,10.
- dla podstacji trakcyjnych na etapie projektu budowlanego należy wystąpić o warunki przyłączeniowe oraz zrealizować ich zasilanie zgodnie z otrzymanymi warunkami.

#### 1.1.1.13 Obiekty inżynierskie

W przypadku niezadowalającego stanu technicznego, nie spełnienia warunku nośności, przesunięcia w planie toru kolejowego lub niewystarczającego światła pionowego przewidziano modernizację obiektu.

W pozostałych przypadkach obiekty zakwalifikowano do remontu.

W przypadku modernizacji konstrukcji nośnej założono wykonanie:

- przepustów z rur betonowych

- wiaduktów i mostu w postaci ram żelbetowych otwartych dołem

Dla zachowania aktualnych przepisów w miejscach istniejących przepustów o średnicach 50cm i 60cm przewidziano zastosowanie nowych rur o średnicy min.80cm. Dla pozostałych przepustów zachowujemy min. istniejące światło.

#### **1.1.1.14 certyfikacja i TSI**

Wykonawca robót budowlanych będzie zobowiązany uzyskać **certyfikaty dla podsystemów infrastruktury i sterowanie (bez ERTMS/GSM-R) oraz energia** lub określonej części podsystemów na każdym z następujących etapów:

- projektowania,
- budowy,
- końcowych prób podsystemu.

**Szczegółowe rozwiązanie techniczne zostały przedstawione w poszczególnych tomach branżowych.**

## 1.1 Wykaz skrótów i objaśnienia pojęć użytych w tekście

**CCTV** - telewizja przemysłowa, od *ang. closed-circuit television*; system przekazywania obrazu z określonych pomieszczeń w zamkniętym systemie odbiorczym, służący do nadzoru oraz zwiększeniu bezpieczeństwa pomieszczeń lub przestrzeni, w obrębie których zostały zainstalowane kamery.

**Centrala Sygnalizacji Pożarowej (CSP)** - centralna część instalacji SAP. Posiada zainstalowane oprogramowanie, które wykrywa i sygnalizuje zagrożenie pożarowe po odebraniu informacji od zainstalowanych czujek lub ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Przekazniki wewnętrzne centrali pozwalają uruchomić zewnętrzne zabezpieczające urządzenia przeciwpożarowe oraz kontrolować ich stan.

**CUiD** - Centrum Utrzymania i Diagnostyki.

**głośnik pożarowy** - przetwornik elektroakustyczny przekazujący komunikaty DSO

**GPS** - od *ang. Global Positioning System*; jeden z systemów nawigacji satelitarnej, stworzony przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, obejmujący swoim zasięgiem całą kulę ziemską.

**Interfejs** - układ elektryczny, elektroniczny lub optyczny, z oprogramowaniem lub bez oprogramowania, umożliwiający łączenie, współpracę i wymianę sygnałów o określonej postaci pomiędzy urządzeniami połączonymi za jego pośrednictwem zgodnie z odpowiednią specyfikacją techniczną.

**ISP** - dostawca Internetu (*ang. Internet Service Provider*).

**kabel OTK** - kabel optotelekomunikacyjny (światłowodowy).

zezwolenie na dostęp do określonych, zabezpieczonych stref.

**KVM** (*ang. KVM switch – Keyboard Video Mouse*) urządzenie umożliwiające podłączenie do jednego (lub wielu) zestawu klawiatury, myszy oraz monitora, dwóch lub większej liczby komputerów. Stosuje się je w wersji desktop często z przełączeniem mikrofonu, dźwięku, usb

**LAN** - lokalna sieć komputerowa (*ang. Local Area Network*), obejmująca swoim zasięgiem stosunkowo mały obszar geograficzny i łącząca ze sobą stacje sieciowe (stacje robocze, komputery personalne, komputery sieciowe, serwery, drukarki i inne urządzenia). LAN umożliwia współdzielony dostęp wielu użytkowników do tych samych urządzeń i aplikacji, wymianę plików między użytkownikami oraz komunikację między użytkownikami za pośrednictwem poczty elektronicznej i innych aplikacji.

**LCD** - wyświetlacz ciekłokrystaliczny, od *ang. Liquid Crystal Display*. Urządzenie wyświetlające obraz, którego zasada działania oparta jest na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego.

## **ŁK** - łączność kolejowa

**MAN** - miejska lub metropolitalna sieć szkieletowa (ang. Metropolitan Area Network), realizowana początkowo przy użyciu miedzianych kabli telekomunikacyjnych, obecnie jest tworzona wyłącznie z połączeń światłowodowych (FDDI, DQDB) o wyższej przepływności i lepszej stopie błędów. Coraz częściej jednak stanowi przezroczystą sieć optyczną, połączoną bezpośrednio z sieciami telekomunikacyjnymi (konwergencja sieci), a cała inteligencja usług i dostępu do niej znajduje się w brzegowych węzłach prezentacji POP (Point of Presence).

**OTK** - kabel optotelekomunikacyjny

**Patchcord** - – jednowłókowy kabel optotelekomunikacyjny lub miedziany kabel skrętkowy

**Pętla dozorowa** - zespół połączonych ze sobą, za pomocą kabla alarmowego, elementów systemu - ich ilość zależy od wielkości i typu centrali

**Podział obszaru nadzorowanego** - system podziału SAP na elementy składowe instalacji (konfiguracja) zależy od wielkości oraz skomplikowania budynku oraz stopnia zagrożenia pożarowego poszczególnych jego części

**P.O.** - przystanek osobowy

**Router** - urządzenie komunikacyjne do sprzęgania sieci cyfrowych, funkcjonujące w trzech warstwach modelu OSI: fizycznej, łącza danych i sieciowej. Router dysponuje informacją o adresach miejsc przeznaczenia, może więc podejmować decyzje o wyborze optymalnych tras przesyłania. Wybór najlepszej drogi poszukiwania zależy od zaimplementowanego algorytmu.

**Rozdzielczość** - jeden z parametrów trybu wyświetlania, parametr określający liczbę pikseli obrazu wyświetlanych na ekranie w bieżącym trybie pracy monitora komputerowego, a także każdego innego wyświetlacza, którego obraz budowany jest z pikseli. Rozdzielczość wyraża się w postaci liczby pikseli w poziomie i w pionie.

**SUG** – Samoczynne urządzenie gaśnicze. Zespół urządzeń, instalacji służących do gaszenia pożaru, uruchamiany automatycznie poprzez sygnały sterujące odebrane z centrali CSP.

**SAP** - system alarmu pożarowego. Zespół elementów do szybkiego i bezbłędnego wykrywania i sygnalizacji zagrożenia pożarowego.

**SDH** - Synchroniczna Hierarchia Systemów Cyfrowych, od ang. *Synchronous Digital Hierarchy*. Jest to technologia sieci transportu informacji, charakteryzująca się tym, że wszystkie urządzenia działające w sieci SDH, pracujące w trybie bezawaryjnym, są zsynchronizowane zarówno do nadrzędnego zegara jak i do siebie nawzajem.

**Serwer** - program świadczący usługi na rzecz innych programów, zazwyczaj korzystających z innych komputerów połączonych w sieć. Serwerem nazywa się często komputer świadczący takie

usługi, prowadzące się zazwyczaj do udostępniania pewnych zasobów innym komputerom lub pośredniczący w przekazywaniu danych między komputerami.

**SŁK** - system łączności kolejowej

**SRK** - sterowanie ruchem kolejowym

**SSW** - system sygnalizacji włamania. Zespół elementów do wykrywania i sygnalizacji nieuprawnionego naruszenia chronionej obiektu lub strefy.

**ST** - Stacja Transformatorowa.

**STA** – stacja kolejowa

**STM** - moduł transportowy (ang. Synchronous Transport Module) systemu SDH.

**TSI** - techniczne specyfikacje interoperacyjności (ang. Technical Specification for Interoperability)

**UIC** - Międzynarodowy Związek Kolei (fr. Union Internationale des Chemins de ref).

**VPN** - (ang. Virtual Private Network) jest prywatną siecią, która używa publicznej sieci, najczęściej Internetu, do łączenia zdalnych punktów i użytkowników. Oprócz wykorzystywania dedykowanych połączeń, VPN stosują połączenia internetowe przebiegające od sieci prywatnej lub korporacyjnej do punktu zdalnego albo zdalnego użytkownika.

**WAN** - sieć transmisji danych obejmująca swoim zasięgiem stosunkowo duży obszar geograficzny (ang. Wide Area Network), często używająca środków transmisji będących w dyspozycji towarzystw telekomunikacyjnych. Technologie sieci WAN funkcjonują w trzech najniższych warstwach modelu OSI: fizycznej, łącza danych, sieciowej.

## **2 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu – opis stanu istniejącego**

Obecnie na odcinku Kartuzy – Kamienica Królewska ułożony jest kabel ziemny TKDkFtA 47x2 należący do PKP Utrzymanie. Jest to kabel szlakowy zbudowany z około 120 odcinków fabrykacyjnych o długości około 285 m każdy. Ułożony jest na głębokości od 80 – 100 cm i w odległości od skrajnej szyny od 3 – 10 m. Długość elektryczna kabla między punktami zerowymi wynosi 34 km.

W Kartuzach kabel TKDkFtA 47x2 zakończony był w KATS na stojaku jednostronnym 10 - polowym (Rys.1)

W chwili obecnej od KATS w Kartuzach w kierunku Kamienicy Królewskiej na długości około 2 km kabel został zdemonstrowany.

Na całej długości wykonane są odgałęzienia do posterunków ruchu, gniazdek wypadkowych i szaf samoczynnej sygnalizacji przejazdowej.

- km 41+526 – KATS Kartuzy
- km 44+280 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 46+050 – gniazdo wypadkowe - kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 47+748 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 21x2 – dł. 6 m
- km 49+390 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 15 m
- km 51+172 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 53+010 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 25 m
- km 54+748 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 6 m
- km 55+880 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 10 m
- km 56+995 – Posterunek Ruchu w Miechucinie - w budynku stacyjnym wydzielono pomieszczenie w którym zamontowano stojak na 5 głowic i wyprowadzono ze złącza rozdzielczego kable TKD 21x2 – 2 sztuki po 55 m długości każdy oraz zakończono na dwóch głowicach 18 parowych. Następnie wyprowadzono z tego samego złącza odgałęźnego kabel TKD 47x2 o długości 45 m , następnie wykonano złącze rozdzielcze i wyprowadzono dwa kable TKD 15x2 oraz jeden kabel TKD 21x2 które odpowiednio zakończono na głowicach 10 par jedna sztuka i 20 par dwie sztuki. Szczegółowy plan rozszycia kabli przedstawia Rys.3.
- km 57+750 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 15 m
- km 59+130 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 8 m

- km 60+500 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 21x2 – dł. 45 m
- km 62+280 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 20 m
- km 64+050 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 65+978 – posterunek ruchu w Sierakowicach – kabel TKD 47x2 – dł. 125 m
- km 68+480 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 10 m
- km 70+205 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 10 m
- km 71+948 – Budynek stacyjny Kamienica Królewska

Na stacji Kamienica Królewska kabel jest zakończony w wydzielonym pomieszczeniu teletechnicznym na stojaku kablowym jednostronnym 5-polowym (Rys.2)

Na odcinku Kamienica Królewska – Lębork istniała napowietrzna linia drutowa lecz w latach dziewięćdziesiątych została całkowicie rozkradziona.

Na odcinku Kartuzy – Lębork z informacji pozyskanych z TK Utrzymanie, nie istniała pociągowa łączność radiowa.



### **3 Uszczegółowienie branżowe - zakres robót**

#### **3.1 Rozbiórki**

Z uwagi na niedostateczny stan urządzeń teletechnicznych i ich bardzo znikomy zakres rozbiórce podlegają wszystkie urządzenia teletechniczne na przedmiotowej inwestycji.

Szacunkowe zestawie elementów do rozbiórki przedstawiono w załączniku 1.

#### **3.2 Budynek Nastawni Kartuzy**

##### **3.2.1 Zakres**

Opis pomieszczenia i zakresu funkcji Centrum Utrzymania i Diagnostyki CUiD w budynku PO Kartuzy:

- doposażenie stanowiska Centrum Utrzymania i Diagnostyki CUiD;
- doposażenie stanowiska megafonisty;
- doposażenie poszczególnych serwerowni i pomieszczeń technicznych;
- system SAP i SUG zainstalowany w budynku (zabudowa w ramach budowy nastawni Kartuzy – inwestycja PKP PLK S.A.)
- okablowanie strukturalne (dla potrzeb podsystemów zabudowywanych w ramach włączenia LK229 odcinek Kartuzy – Sierakowice – Lębork).

Dla przedmiotowego opracowania zakłada się, że podsystemy przeciwpożarowe zostaną zabudowane w ramach budowy nowej nastawni w Kartuzach realizowanej przez PKP PLK S.A.

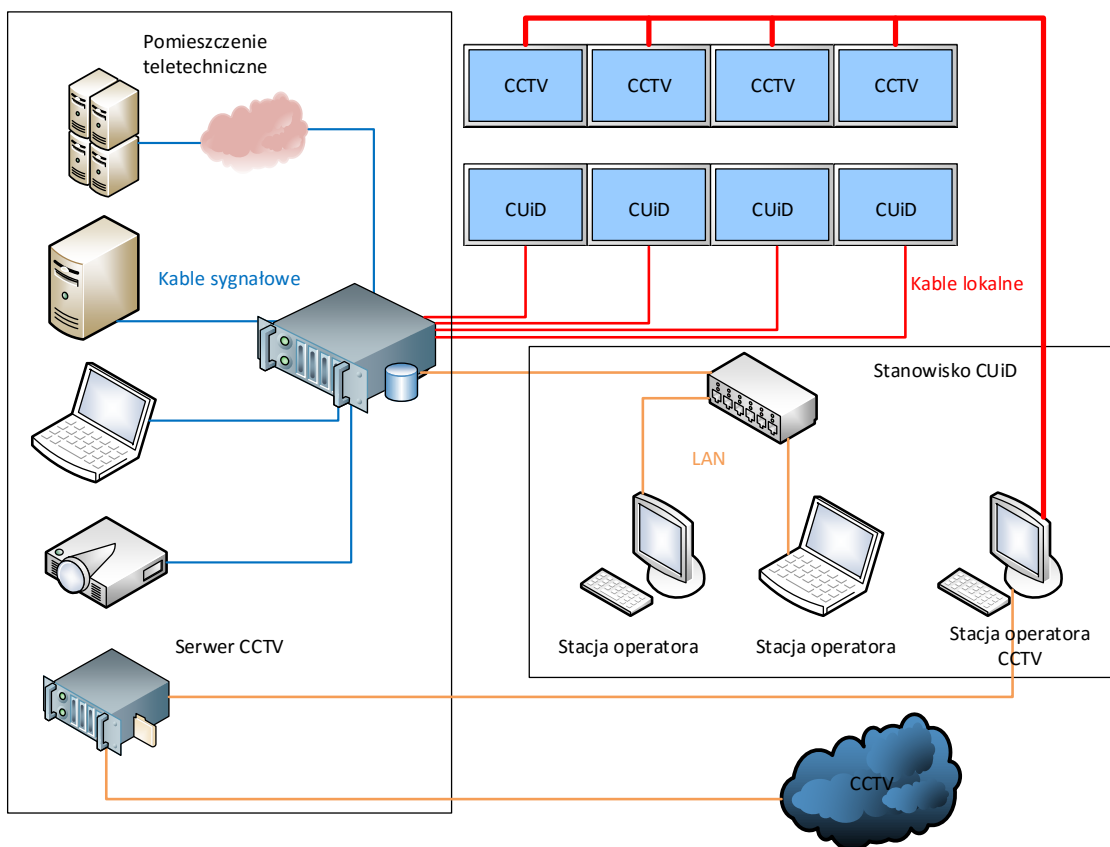
Należy dążyć aby doposażenie nastawni w Kartuzach wynikające z włączenia odcinka LK229 Kartuzy – Sierakowice – Lębork nie kolidowało z zabudowanymi wcześniej systemami.

W sytuacji w której występować będą kolizji z istniejącymi systemami, Wykonawca robót przeprojektuje i przebuduje istniejące podsystemy w ramach swoich kosztów.

##### **3.2.2 Doposażenia CUID**

Przykładowe rozwiązania dla CUiD Kartuzy przedstawiono poniżej.

Na potrzeby przedmiotowego opracowania przewiduje się jedynie koszty i zakres niezbędny do **doposażenia** budowanej i wyposażanej w ramach zadań PKP PLK S.A. nastawni w Kartuzach.



Rys.1 Schemat logiczny organizacji CUiD

Kontroler umieszczony będzie w szafie teletechnicznej zlokalizowanej w Pomieszczeniu teletechnicznym w budynku Nastawni Kartuzy. W pomieszczeniu CUiD nie mogą znajdować się żadne komputery ani serwery. Wszystkie urządzenia należy umieścić w szafach w Pomieszczeniu teletechnicznym, a transmisję z nimi zapewnić poprzez zastosowanie ekspanderów KVM lub zdalnego dostępu do aplikacji.

Wszystkie systemy związane z funkcjonowaniem CUiD muszą być zasilane z napięcia gwarantowanego.

Funkcjonalność sterowania i obsługi stacji klienckich systemów bezpieczeństwa, informacji, sterowania zasilaniem, zarządzania siecią oraz pozostałe możliwe będzie poprzez stacje roboczą operatora, na której będą zainstalowane aplikacje klienckie, będzie możliwa konfiguracja przez przeglądarkę internetową oraz będzie możliwość logowania się pulpitem zdalnym do serwerów. Dzięki temu możliwe jest operowanie na wielu stacjach komputerowych przy pomocy jednego zestawu mysz, klawiatura i port USB. Zarówno myszka i klawiatura będą bezprzewodowe. Dopuszcza się montaż maksymalnie dwóch takich zestawów na stanowisku CUiD, w przypadku konieczności sterowania większą ilością komputerów należy zastosować przełącznik urządzeń (1 do n). Na stanowisku operatorskim znajdować się będą dwa monitory 24" do konfigurowania poszczególnych systemów i zarządzania samym kontrolerem. Stały podgląd na monitory

diagnostyczne na ścianie wideo przy jednoczesnej możliwości konfiguracji pozwala błyskawicznie spostrzec jak zmiany w konfiguracji wpływają na elementy i działanie systemu.

Dokładny opis urządzeń i systemów diagnostyki SRK znajduje się w części poświęconej sterowaniu ruchem kolejowym.

### **3.2.3 Wyposażenie stanowiska megafonisty – System informacji pasażerskiej**

Na potrzeby przedmiotowego opracowania przewiduje się jedynie koszty i zakres niezbędny do **doposażenia** budowanej i wyposażanej w ramach zadań PKP PLK S.A. nastawni w Kartuzach.

Sterowanie systemami informacji pasażerskiej głosowej i wizualnej dla linii LK229 należy włączyć w istniejące urządzenia zlokalizowane w LCS Kartuzy lub zabudować oddzielne stanowisko megafonisty. Ostateczna decyzja dotycząca konfiguracji stanowiska monitoringu zostanie podjęta przez Zamawiającego na etapie projektu budowlanego.

Konfiguracja i diagnostyka systemu SIP będzie możliwa ze stanowiska CUiD. Funkcjonalność stanowiska:

- sterowanie systemem informacji wizualnej,
- wprowadzanie opóźnień i zmian do systemu SIP
- sterowanie systemem głosowej informacji pasażerów,
- nadawanie/nagrywanie komunikatów głosowych na poszczególne przystanki, grupy przystanków;
- sterowanie systemem głosowej informacji pasażerów na przystankach
- powinno umożliwiać nadawanie komunikatów z bazy PIP oraz niezależnie przez samego megafonistę;

Komunikatów do systemu – w językach polskim, angielskim **i kaszubskim**

Stanowisko wyposażone w komputer zamontowany w Pomieszczeniu teletechnicznym z wyniesionym sterowaniem KVM (mysz+klawiatura+port USB), dwoma monitorami 24" oraz pulpitem mikrofonowy.



Rys. 4. Przykładowa aranżacja stanowiska megafonisty

### **3.2.4 Wyposażenie pomieszczenia teletechnicznego.**

Funkcję serwerowni dla systemów zainstalowanych na linii pełnić będzie pomieszczenie teletechniczne w Nastawni Kartuzy. Pomieszczenie powinno być wyposażone w podłogę podniesioną o wysokości około 50cm. Pod podłogą należy ułożyć trasy kablowe oddzielne dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

W serwerowniach zostaną zainstalowane serwery, przełączniki sieciowe, urządzenia bezpieczeństwa okablowanie strukturalne, urządzenia telekomunikacyjne, komputery z KVM i inne. Urządzenia zamontowane będą w ośmiu szafach technicznych typu Rack 19" i wysokości 42U. Dokładny opis rozmieszczenia i typu szaf zostanie przedstawiony w projekcie wykonawczym. Dopuszcza się zastosowanie szaf tylko jednego producenta w obrębie pomieszczenia teletechnicznego.

W jednej z szaf należy zorganizować Główny Punkt Dostępowy czyli szafę w której będą się schodziły wszystkie kable światłowodowe z linii. Szafa ta powinna posiadać tylko elementy pasywne umożliwiające krosowanie patchkordami do sąsiednich szaf.

Pomieszczenie to należy doposażyć w klimatyzację precyzyjną zapewniającą optymalne odprowadzenie ciepła i utrzymanie odpowiednich warunków dla urządzeń elektronicznych.

W pomieszczeniach technicznych zostanie zainstalowany system SAP i SUG monitorowany ze stanowiska CUiD.

Dokładne przeznaczenie szaf i zasady prowadzenia okablowania między mini zostanie określone na etapie projektu wykonawczego.

Podstawowe wymagania.

- a) Wymaga się aby urządzenia Systemu w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej spełniały odpowiednie wymagania branżowe.

- b) Wymaga się aby urządzenia spełniały obowiązujące wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV.
- c) Komputery Systemu w obrębie XX muszą być zamontowane w pyłoszczelnych szafach lub posiadać w swej obudowie filtr przeciwpylowy wymienny.
- d) Zakłócenia emitowane przez urządzenia nie powinny przekraczać poziomu wartości określonych w normach przedmiotowych.
- e) Muszą być spełnione wymagania w zakresie odporności elektromagnetycznej, elektrostatycznej i przeciwprzepięciowej zawarte w normach przedmiotowych.
- f) Muszą być spełnione wymagania w zakresie skutecznej ochrony przeciwporażeniowej, poprzez zastosowanie środków ochrony zgodnie z postanowieniami zawartymi w normach przedmiotowych.
- g) Zakres temperatur pracy:
  - od -40 do +80°C dla urządzeń zewnętrznych, od -30 do +70°C dla urządzeń umieszczonych w kontenerach i szafach przytorowych nieogrzewanych,
  - od -10 do +70°C dla urządzeń umieszczonych w kontenerach i szafach przytorowych z kontrolowanym ogrzewaniem,
  - od 0°C do +40°C dla urządzeń wewnętrznych umieszczonych w pomieszczeniach klimatyzowanych
- h) Systemy komputerowe muszą mieć konstrukcję zabezpieczoną, od strony sprzętowej i programowej, przed możliwością włamania elektronicznego, mogącego zakłócić lub zredukować bezpieczeństwo systemu.
- i) Łączność między wszystkimi komputerami systemu zdalnego prowadzenia ruchu w obrębie budynku musi być oparta na protokole TCP/IP z wykorzystaniem standardowego oprzyrządowania i okablowania sieciowego.
- j) Elementy systemu, rozproszone (pod względem lokalizacji) muszą być przystosowane do współpracy przy wykorzystaniu różnych mediów transmisyjnych ( kabla miedzianego, traktu światłowodowego z zastosowaniem odpowiednich interfejsów).
- k) Celem minimalizacji szkodliwości warunków pracy Użytkowników Systemu stanowiska operatorskie powinny bazować na monitorach komputerowych w standardzie co najmniej WXGA pracujących w oparciu o technologie dopuszczone do stosowania.
- l) Urządzenia komputerowe Systemu mają posiadać przemysłowe obudowy w rozmiarze 19".

- m) Musi się gwarantować okres 20 lat dostaw materiałów eksploatacyjnych, części zamiennych, odpowiedników lub zamienników dla urządzeń i podzespołów Systemu.
- n) Urządzenia Systemu muszą być tak rozmieszczone aby zapewniać swobodny dostęp personelowi utrzymania.
- o) Stanowiska operatorskie Systemu w obrębie Nastawni Kartuzy mają komunikować się poprzez sieć LAN i korzystać z tych samych zasobów sieciowych (np. baz danych czy drukarek).
- p) Składowe Systemu wraz z jego okablowaniem muszą posiadać trwałe, czytelne i unikalne oznakowanie dla ich właściwej identyfikacji oraz sposobu umieszczenia i podłączenia.
- q) Należy stosować sprzęt oparty na powszechnie stosowanych technologiach komputerowych i sieciowych w celu zapewnienia niskich kosztów utrzymania systemu.
- r) Wszystkie urządzenia Systemu muszą mieć budowę modułową zarówno w odniesieniu do sprzętu jak i oprogramowania.

Koncepcja zagospodarowania pomieszczeń w Nastawni Kartuzy przedstawiono w załączonym rysunku.

### **3.3 Dozorowa telewizja przemysłowa (CCTV)**

Wybrane przestrzenie peronów osobowych będą objęte systemem monitoringu CCTV. Monitorowaniem należy również objąć wszystkie przejazd kolejowy kat. A

**Obraz z kamer na stacjach i przystankach należy transmitować co centrów monitoringu poszczególnych gmin lub powiatów.**

**Obrazy z przejazdów należy udostępnić dyżurnemu w nastawni Kartuzy lub Lębork.**

Kamery będą umożliwiały obserwowanie istotnych ze względów bezpieczeństwa obszarów PKP PLK.

Planuje się system telewizji dozorowej oparty o rozwiązania IP wraz z aplikacją zarządzającą.

W systemie wykorzystane zostaną:

- wewnątrz kamery stacjonarne, kolorowe, wewnętrzne, kopułkowe z oświetlaczem podczerwieni o rozdzielczości 2Mpix.
- na zewnątrz kamery stacjonarne, kolorowe, w obudowie zewnętrznej z oświetlaczem podczerwieni o rozdzielczości 2Mpix.;
- na zewnątrz kamery obrotowe, kolorowe w obudowie zewnętrznej o rozdzielczości FullHD przy pełnej poklatkowości 30kl/s

Do rejestracji która ma wynieść 7 dni przewidziano serwery rejestrujące z zainstalowanymi min 8 dysków po 2 TB każdy w kieszeniach Hot-Swap; praca w trybie RAID5 (do zapisu 8 x 2 TB); montaż RACK 2U, zasilacz redundantny. Serwery rejestrujące zostaną zainstalowane w pomieszczeniu teletechnicznym w Nastawni Kartuzy.

Każda z kamer będzie wyposażona w lokalny magazyn danych w postaci karty pamięci SD/μSD o pojemności 32GB oraz 64GB, umożliwiające zapis 72 godziny. W przypadku utraty komunikacji pomiędzy kamerą a urządzeniami rejestrującymi obraz z kamer zostanie zapisany na lokalnym nośniku, a po nawiązaniu komunikacji dane zostaną przesłane do rejestratora sieciowego.

Kamery umieszczone na zewnątrz głównie na PO i STA należy zamontować na słupach oświetleniowych lub w przypadku kiedy takowe nie występują no specjalnie do tego przeznaczonych. Minimalna wysokość kamery zamontowanej na słupie to 6m. Kamery musi obejmować swoim zakresem szafę teletechniczną oraz monitory systemu SIP. Jeżeli zaproponowana liczba kamer na PO i STA nie zapewnia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa to należy je zwiększyć lub zamontować kamerę obrotową.

Główne stanowisko operatorskie dla potrzeb nadzoru nad bezpieczeństwem budynku zostanie utworzone w CUiD z możliwością podglądu w pomieszczeniu dyżurnego ruchu.

Na stanowisko operatorskie będą się składać stacja kliencka (z wyniesionym sterowaniem + USB) z zainstalowaną aplikacją systemu monitoringu wizyjnego oraz pulpit sterujący PTZ. Lokalizacja kamer zostanie przedstawiona projekcie wykonawczym. Szacunkowe ilości kamer na poszczególnych lokalizacjach zostały przedstawione w tabeli 1. Zakłada się dostarczenie dodatkowych 2 licencji stanowiskowych.

Kamery w budynkach stacyjnych podłączone będą do sieciowego serwera dedykowane okablowanie, bazującą na okablowaniu miedzianym kat. 6A i okablowaniu światłowodowym. Okablowanie w szafach Rack 19" zostanie zakończone na patch-panelach zgodnym z typem i producentem okablowania. W każdej lokalizacji należy zapewnić możliwość rozbudowy od 50% kamer.

Wymagania System dozorowej telewizji przemysłowej (CCTV)

- Celem systemu dozorowej telewizji przemysłowej CCTV jest zapewnienie zdalnej i lokalnej obserwacji oraz rejestracji zdarzeń mających miejsce na linii.
- Zalecana jest następująca procedura wdrażania systemów CCTV podlegająca uzgodnieniu z Zamawiającym, która polega na: opracowaniu wymagań użytkowych, zaprojektowaniu systemu, uzgodnieniu wyboru urządzeń wchodzących w skład systemu, zainstalowaniu i uruchomieniu systemu; ustawieniu tablic o działającym systemie CCTV, przekazanie systemu Zamawiającemu



- Urządzenia wchodzące w skład zestawu telewizji CCTV muszą przekazywać czytelny obraz w kolorze. W warunkach słabego oświetlenia dopuszcza się obraz czarno-biały.
- Urządzenie rejestrujące, które pozwoli na min. 72-godzinny zapis z każdej kamery lokalnie; wymaga się min. tygodniowego czasu rejestracji
- Obsługa urządzeń wchodzących w skład zestawu telewizji CCTV musi być całkowicie bezpieczna dla użytkowników.
- Kamery szybkoobrotowe dziennie/nocne z zoomem optycznym. Prędkość obrotu kamery powinna wynosić 360 stopni na sekundę.
- Przewody CCTV należy prowadzić razem z przewodami sieci strukturalnej. Podejścia do kamer należy wykonać pod sufitem w listwach elektroinstalacyjnych lub pod tynkiem w miejscach gdzie nie jest możliwe ukrycie instalacji w przestrzeni między sufitowej. Na żadnym odcinku instalacji kable nie mogą być widoczne.
- Dla wszystkich kamery należy zapewnić odpowiednie prowadzenie kabli polegające na zabezpieczeniu przed nieuprawnionym uszkodzeniem, wypięciem lub przerwaniem kabla.
- Ze względu na odpowiedzialność systemu ważne jest stosowanie sprawdzonych algorytmów wykonywania tego typu instalacji, które zawarte są w normie PN-EN 50132-7. W normie zdefiniowane zostały zalecenia dotyczące wyboru, planowania oraz instalowania systemów telewizji pracującej w obwodzie zamkniętym, złożonych z kamer, monitorów(a) i/lub rejestratorów wizji, urządzeń przełączających, układów sterowania oraz urządzeń pomocniczych stosowanych w zabezpieczeniach.
- Zaleca się stosować kamery kolorowe lub dwutrybowe (w nocy przełączające się na tryb monochromatyczny), o standardowej rozdzielczości min. 1,3 MPix, z przetwornikiem w technologii CCD lub równorzędnej o czułości co najmniej 0,1 lx z automatyczną przesłoną i optyką o stałej ogniskowej dla kamer kolorowych i o czułości co najmniej 0,01 lx dla czarno-białych.
- Kamery zewnętrzne muszą być przystosowane do pracy ciągłej w występujących w kraju warunkach atmosferycznych, zarówno przy słabym jak i bardzo silnym oświetleniu. Obudowa musi zapewniać stabilizację termiczną kamery w przewidzianym zakresie oraz być wyposażona w ogrzewanie szyby przedniej, zapewniające prawidłowe warunki pracy optyki w warunkach klimatycznych Polski
- Właściwości kamer i ich montaż musi zapewnić minimalizację efektów olśnienia i smużenia.



- W przypadku konieczności umieszczenia kamery w miejscu pozbawionym dodatkowego nadzoru konieczne będzie zapewnienie jej specjalnie wzmocnionej obudowy, a także umieszczenie takiego zestawu w miejscu możliwie niedostępnym.
- System ma zapewnić możliwość rozbudowy przynajmniej o 20% ilości kamer zaproponowanych bez konieczności zakupu kolejnych licencji.
- Do podglądu obrazu z kamer należy przewidzieć ekran a także multiplekser wizyjny umożliwiający jednoczesne obserwowanie 16 niezależnych obrazów.
- Monitory 46" kolorowy o rozdzielczości nie gorszej od rozdzielczości użytych kamer.
- Wykonawca dostarczy min. 3 licencji stanowiskowych umożliwiających podgląd obrazów z kamer.
- Zapisywany obraz ma być uzupełniony stemplem czasowym o częstotliwości 1s, z zapewnieniem automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy. W celu eliminowania błędu stempla czasu zaleca się, aby data i czas rejestratora były synchronizowane z czasem z serwera czasu przez sieć LAN z użyciem protokołu NTP albo z odbiornika GPS.
- Zapis cyfrowy realizowany w jednym z popularnych standardów efektywnej kompresji obrazu, MPEG H.264 lub nowszy.
- Musi istnieć możliwość archiwizowania zapisów na zewnętrznych nośnikach, stosownie do aktualnego poziomu technologii.
- Łącze transmisyjne nie może powodować degradacji jakości obrazu. W zależności od uwarunkowań miejscowych dopuszcza się różne media transmisyjne pozwalające spełnić ten warunek. Transmisja sygnałów wizyjnych musi spełniać wymagania aktualnej normy PN-EN 50132-5, która określa wymagania dotyczące specyfikacji, badania i działania kanałów transmisji sygnału wizyjnego w systemach dozorowanych zawierających między innymi: nadajnik, odbiornik oraz urządzenia pośredniczące zależne od wybranego medium transmisyjnego.
- Wszystkie urządzenia telewizji CCTV muszą być zasilane bezpośrednio lub pośrednio z sieci energetycznej 230 VAC. Dopuszcza się zasilanie PoE dla kamer stacjonarnych wewnętrznych. Dla zasilania urządzeń zewnętrznych należy zapewnić napięcie 230VAC oraz zastosować ograniczniki przepięć typ 2.
- Wymagane jest, aby system był wyposażony w bezprzerwowe zasilanie awaryjne umożliwiające w sytuacji braku zasilania z sieci pracę przez czas 2 godzin.
- Średni przewidywany okres eksploatacyjny urządzeń nie może być krótszy niż 15 lat

- Urządzenie nie może zmieniać stanu pracy przy wpływie elektrostatycznych ładunków pochodzących od operatora urządzenia.
- Producent lub dystrybutor każdego elementu składowego systemu telewizyjnego musi zapewnić ciągły serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.
- System musi mieć możliwość uruchomienia stanowisk obserwacji na standardowych komputerach klasy PC. Administrator systemu musi mieć możliwość przypisania określonym użytkownikom co najmniej następujących funkcji: podglądu obrazu na żywo, przeglądania nagrań, nadawania i odtwarzania stempli czasowych z określonych kamer (z puli wszystkich dostępnych).
- Urządzenia muszą być zdolne do pracy w następujących warunkach klimatycznych:
- Urządzenia muszą charakteryzować się odpornością na wpływ promieniowania słonecznego w zakresie UV.
- Zastosowane urządzenia muszą być wykonane w odpowiedniej klasie szczelności zapewniającej prawidłową pracę w trudnych warunkach atmosferycznych oraz w środowisku charakterystycznym dla kolei. Zaleca się, aby stopień ochrony obudów urządzeń zewnętrznych był nie niższy niż IP66.
- Konstrukcja kamer i ich sposób montażu muszą zapewnić odpowiednią odporność na nacisk, jaki wywrzeć może przepływ powietrza wywołany np. gwałtownym podmuchem wiatru.
- W zakresie odporności na wibracje i inne uwarunkowania środowiskowe, zastosowane urządzenia mają spełniać wymagania norm z serii PN-EN 60068.3.2 (\*)

**Główne stanowisko operatorskie dla potrzeb nadzoru nad bezpieczeństwem stacji i przystanków zostanie utworzone w pomieszczeniach wyznaczonych przez Gminy (Powiaty) i przez pracowników Gmin będzie nadzorowane i utrzymywane.**

Na stanowisko operatorskie będą się składać stacja kliencka z zainstalowaną aplikacją systemu monitoringu wizyjnego (umieszczona w pomieszczeniu teletechnicznym) oraz pulpit sterujący PTZ klawiatura PC oraz mysz. Lokalizacja kamer została przedstawiona na etapie projektu wykonawczego. Szacunkowe ilości kamer na poszczególnych kondygnacjach zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1 Zestawienie ilościowe kamer zastosowanych w poszczególnych lokalizacjach.

Nazwa obiektu	Rodzaj obiektu	Kamery stacjonarne	Kamery obrotowe
Kartuzy	Poza zakresem		
Prokowo	Przystanek	2	1
Garcz	Stacja	8	2
Reskowo	Przystanek	2	1
Miechucino	Stacja	8	2
Mojusz	likwidacja	-	-
Sierakowice	Stacja	8	2
Kamienica Król.	Przystanek	2	1
Niepoczułowice	Przystanek	2	1
Linia Zakrzewo	Przystanek	2	1
Kętrzyno	Stacja	8	2
Nawcz	likwidacja	-	-
Rozłazino	Przystanek	2	1
Lębork	Poza zakresem		

Z założenia kamery systemu CCTV winny monitorować: obszar przejść i peronów w obrębie przystanków w sposób stacjonarny oraz obszar peronów w trybie PTZ w rejonie stacji System monitoringu oparty będzie na cyfrowych kamerach opartą o protokół IP.

Dla każdej kamery należy ustawić do min 2 reguły (detekcja przekroczenia wirtualnego muru, detekcja wejścia w obszar zainteresowania).

Sabotaż punktu kamerowego. W przypadku zmiany kąta obserwacji, zakrycia obiektywu lub rozmycia obrazu system automatycznie informuje o tym fakcie operatora co jest gwarantem poprawnego działania poszczególnych algorytmów wideo identyfikacji oraz wideo detekcji.

Założenia funkcjonalne dla systemu CCTV

- kodowanie H.264, MPEG-4,
- wandaloodporne w miejscach gdzie nie ma dodatkowego nadzoru,
- zapis i podgląd na żywo w rozdzielczości 1280x1024
- poklatkowość minimum, obraz na żywo 25 klatek, dla zapisu 15 kl/s.

Przestrzeń dyskowa została dobrana tak by zapewnić archiwizację zapisu przez 7 dni na serwerach rejestrujących oraz 72h na kartach SD w kamerach.

Udostępniania natywnego strumienia video w systemie pomiędzy – serwerami, a stacjami operatorskimi, aplikacjami mobilnymi, aplikacjami webowym , natomiast pomiędzy serwerami systemu a systemami trzecimi za pomocą protokołu Onvif, RTSP lub HTTP/MJPEG.

### **3.4 Monitoring przejazdów TVu**

Na wszystkich przejazdach kategorii „A” należy zaprojektować i zabudować system TVu do zdalnej obsługi obserwacji i monitoringu tych przejazdów, a w pomieszczeniu LCS Kartuzy zabudować właściwe urządzenia TVu wewnętrzne. Między przejazdami, a budynkiem LCS należy zabudować właściwe łącza na kablu OTK 96J

Systemy TVu, montowane na przejazdach zgodnie ze stosownym rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, powinny mieć świadectwo dopuszczenia wydawane przez UTK.

Przejazd kategorii A obsługiwany z odległości powinien być wyposażony w zespół kamer, zespół dwukierunkowej łączności głosowej oraz niezbędny osprzęt (interfejs do transmisji sygnału). W pomieszczeniu obsługi przejazdu powinien być monitor, rejestrator, zespół dwukierunkowej łączności głosowej oraz wymagany osprzęt pomocniczy. System TVu na przejazdach kategorii A ma za zadanie umożliwienie oceny przez obsługę sytuacji na przejeździe przed zdalnym opuszczeniem lub podniesieniem rogatek oraz rejestrację obrazu z przejazdu. Wymaga się, aby w każdych warunkach obraz (obserwowany na monitorze lub odtwarzany z rejestratora) umożliwiał jednoznaczne określenie położenia drągów rogatek. System na przejeździe tej kategorii powinien być wyposażony w środki umożliwiające dwustronną łączność głosową między przejazdem a stanowiskiem obsługowym.

Przejazdy obsługiwane zdalnie, które zachowują możliwość obsługi z miejsca, powinny być wyposażone w gniazdko łącza strażnicowego, umożliwiające dołączenie właściwego telefonu. Gniazdko to powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

Jakakolwiek sytuacja, w której obraz na monitorze nie jest obrazem z przejazdu przekazywanym w czasie rzeczywistym (skutek usterki, przełączenia na odtwarzanie z rejestratora itp.), powinna natychmiast wygenerować na ekranie monitora stosowny komunikat w języku polskim.

Średni przewidywany czas eksploatacyjny nie powinien być krótszy niż 10 lat.

Podstawowe elementy systemu użytkowej telewizji przejazdowej powinny posiadać następujące właściwości:

Kamera kolorowa lub dwutrybowa (w nocy przełączająca się na tryb monochromatyczny), o standardowej rozdzielczości pionowej powyżej 625 linii, z przetwornikiem w technologii CCD lub równorzędnej o czułości co najmniej 0,1 lx, z automatyczną przesłoną i optyką o stałej ogniskowej.

Kamera musi wykazywać odporność na warunki atmosferyczne występujące w polskim klimacie oraz pyłoszczelność (zalecany stopień ochrony obudowy IP-66) oraz być dostosowana do pracy ciągłej. Wykonawca dopuszcza stosowanie kamer IP o rozdzielczości fullHD o adekwatnych lub lepszych parametrach od zaproponowanych w opracowaniu.

Kamera powinna zapewniać minimalizację efektu smużenia. Konstrukcja kamery i jej montaż powinny zapewnić minimalizację efektu olśnienia od słońca i reflektorów pociągów i pojazdów samochodowych.

Obraz obszaru przejazdu i odcinków dojazdowych drogi odtwarzany na monitorze (bezpośrednio lub z rejestratora) powinien umożliwiać jednoznaczne określenie położenia drógów rogatek (podniesione/opuszczone) oraz zidentyfikowanie numerów rejestracyjnych pojazdów samochodowych, przejeżdżających przez przejazd.

Liczba i rozmieszczenie kamer powinny zapewniać realizację celu zabudowy TVu na przejeździe / przejściu danej kategorii oraz na peronach

Sposób zamontowania kamer powinien zapobiegać aktom wandalizmu i kradzieży, w tym powinien być - w miarę możliwości - samonadzorujący, tj. każda z kamer powinna być „widziana” przez inną kamerę na danym przejeździe. Zaleca się, aby na przejeździe obsługiwanym zdalnie była objęta nadzorem szafa przejazdowa oraz puszka łączności audio (obudowa mikrofono-głośnika i przycisku przywoławczego).

Na etapie projektu szczegółowego powinno być przeanalizowane zagadnienie oświetlenia przejazdu w nocy tak, aby poziom oświetlenia obserwowanego obszaru oraz charakterystyka barwowa zastosowanych źródeł światła były zgodne z wymogami kamer.

Rozdzielczość pozioma powinna być nie gorsza od rozdzielczości użytych kamer.

Przekątna ekranu powinna zapewniać niemęczące oglądanie z odległości 2 – 6 krotnie większej niż wielkość przekątnej, jednak nie powinna być mniejsza niż 15”.

System powinien umożliwiać prezentację obrazu z kamer w różnych trybach:

z jednej wybranej kamery oraz kilku kamer równocześnie lub sekwencyjnie. W przypadku równoczesnego wyświetlania obrazów z kilku kamer przekątna powinna być odpowiednio większa, zgodna z zaleceniami zawartymi w DTR systemu.

W nowych instalacjach nie dopuszcza się wyposażania systemów w monitory kineskopowe (CRT).

Rejestrator powinien zapewnić zapis obrazu ze współpracujących kamer przez co najmniej 7 dni..

Dopuszcza się wyłącznie zapis w technice cyfrowej, realizowany w jednym z popularnych standardów efektywnej kompresji obrazu.

Powinna istnieć możliwość archiwizowania zapisów na zewnętrznych nośnikach, stosownie do aktualnego poziomu technologii (płyty DVD, nośniki USB, karty pamięci).

Zapisywany obraz powinien być uzupełniony stemplem czasowym o rozdzielczości 1 sekundy. W celu eliminowania błędu stempla czasowego zaleca się, aby data i czas rejestratora były synchronizowane z czasem państwowym (pozyskiwanym z serwera czasu z przez sieć LAN z

użyciem protokołu NTP lub z centralki DCF), z zapewnieniem automatycznej zmiany czasu (letni / zimowy).

Podstawowym zasilaniem powinno być zasilanie z sieci elektroenergetycznej. Wymaga się, aby system był wyposażony w bezprzerwowe zasilanie awaryjne, umożliwiające w sytuacji braku zasilania z sieci pracę przez czas nie krótszy niż czas podtrzymania zasilania miejscowych urządzeń srk.

W zależności od uwarunkowań lokalnych dopuszcza się różne rozwiązania, np. z bezpośrednim, dedykowanym interfejsem optycznym i dedykowanym włóknem światłowodowym lub z wykorzystaniem kabla koncentrycznego.

### **3.5 Podsystem kontroli dostępu (KD) i wykrywania i sygnalizacji włamania (SSW)**

Na linii kolejowej LK229 przewiduje się zastosowanie systemu sygnalizacji włamania oraz systemu alarmowania o warunkach środowiskowych.

#### **W ramach przedmiotowego zadania należy wykonać podsystem KD oraz SSW dla:**

- kontenerów srk stacyjnych i przejazdowych
- szaf telekomunikacyjnych głównych stacyjnych i przystankowych
- kontenerów (lub szaf głównych) systemu radiołączności 150MHz

Instalacja ma za zadanie ochronę lokalizacji przed włamaniem lub wejściem niepożądanych osób oraz zapewnić bezpieczeństwo. System sygnalizacji włamania winien składać się z centrali obejmującej zasięgiem wszystkie wskazane czujniki na linii. Centrala winna mieć możliwość zazbrojenia i rozbrojenia klawiaturą znajdującą się w CUiD oraz z poziomu operatora Centrum Dozoru. Centrala winna dozorować otwarcia oraz czujki środowiskowe umieszczone w szafach, które będą monitorowały temperaturę, wilgotność i zalanie. Centrala winna sygnalizować swoje stany w Centrum Utrzymania oraz winna komunikować się po protokole IP.

Centrala winna zostać wyposażona w zasilacz buforowy z podtrzymaniem min. 4h. Każdy z czujników powinien sygnalizować swój stan do centralki jako sygnał 0-1, natomiast centrala powinna je identyfikować po numerze linii i przypisywać im odpowiednie znaczenie.

Dopuszcza się zastosowanie więcej niż jednej centralki, jednak z punktu widzenia pracownika CUiD system powinien być widziany jako jeden.

Pracownik CUiD w momencie uzyskania zgłoszenia o potrzebie dostępu lub w przypadku prac planowych rozbiera daną lokalizację. W przeciwnym wypadku w momencie naruszenia linii załącza się alarm, o którym pracownik CUiD zostaje powiadomiony poprzez wizualizację na mapie linii. Zostaje również załączony alarm akustyczno-optyczny na sygnalizatorze w naruszonej lokalizacji.

Poprzez system CCTV osoba sprawująca nadzór może potwierdzić zasadność alarmu i tylko ona może skasować alarm.

Dokładne rozmieszczenie elementów systemu zostanie przedstawione na etapie projektu wykonawczego.

#### Podstawowe wymagania systemu

- czujniki otwarcia szafy teletechnicznej
- zewnętrzne sygnalizatory akustyczno-optyczne umieszczone na każdej z szaf;
- centralka systemu rejestrująca wszelkie zdarzenia związane z dostępem do chronionych pomieszczeń;
- bezprzerwowe zasilanie awaryjne podtrzymywane w czasie nie krótszym niż czas podtrzymania zasilania miejscowych urządzeń; zalecany jest 4-godzinny czas podtrzymania;
- zarejestrowane dane muszą być udostępniane tylko autoryzowanemu personelowi;
- wykryte alarmy muszą być sygnalizowane w miejscu wykrycia oraz na stanowisku dyspozytorskim.
- centralka sygnalizacji włamania wraz z manipulatorem;
- o zasilanie awaryjne centralki musi być niezależne od systemu zasilania gwarantowanego budynku;
- linie dozoru z czujnikami sygnalizacji włamań, w skład których wchodzi: czujki ruchu (PIR,  $\mu$ Wave, dualne), czujki zbitcia szyby i czujki magnetyczne (kontaktrony).
- Instalacje wewnątrz budynku należy wykonywać przewodem skrętkowym, prowadzonym w rurkach instalacyjnych winidurowych i/lub korytach metalowych, natomiast część instalacji stanowiącą magistralę systemową prowadzić skrętką ekranowaną
- Instalacje do sygnalizatorów wewnętrznych i zewnętrznych powinny być wykonane przewodem skrętkowym prowadzonym w rurkach typu peszel oraz w korytach metalowych.
- Centralka/i wykrywania i sygnalizacji alarmu mają zapewnić rozróżnienie stanów alarmowych, uszkodzeń linii czy sabotażu. Po wykryciu stanu alarmowego centralka ma zasygnalizować ten stan przez uruchomienie elementu sygnalizacyjnego optycznego i/lub dźwiękowego oraz poinformować o tym zdarzeniu odpowiednie jednostki ochraniające obiekt.
- Przewody, rury winidurowe oraz urządzenia systemu sygnalizacji włamania przed ich montażem muszą być przechowywane w suchych i zamkniętych pomieszczeniach uniemożliwiających zalanie lub zawilgocenie tych elementów. Materiały te muszą być przechowywane w temperaturach nieprzekraczających dopuszczalnego zakresu temperatur składowania dla danej grupy wyrobów.



**Obrazowanie alarmów należy realizować w CUID Kartuzy poprzez włączenie ich do istniejącego już systemu nadzoru lub wystawieniu oddzielnego monitora.**

### **3.6 Podsystem przeciwpożarowy**

#### **3.6.1 Stałe urządzenia gaśnicze SUG**

Budynek nastawni Kartuzy powinien być objęty pełną ochroną systemu automatyki pożarowej SAP w ramach oddzielne zadania inwestycyjnego PKP PLK S.A.

Ochronie podlegać powinny wszystkie pomieszczenia i przestrzenie w tym przestrzenie ponad sufitem podwieszanym i pod podłogą techniczną. Pomieszczenie teletechniczne i pomieszczenia związane z sterowaniem ruchem kolejowym, nie przeznaczone na stały pobyt ludzi, zostaną objęte systemem automatycznego gaszenia wykorzystującym bezpieczny dla ludzi i urządzeń elektronicznych gaz gaśniczy.

**W ramach przedmiotowego zadania należy wykonać podsystem SUG dla:**

- kontenerów srk stacyjnych i przejazdowych
- szaf telekomunikacyjnych głównych stacyjnych i przystankowych
- kontenerów (lub szaf głównych) systemu radiołączności 150MHz

W pomieszczeniu CUiD zostanie zainstalowana centrala systemu pożarowego. Koncepcja zakłada system adresowalny, pętlowy z izolatorami zwarć liniowych zabudowanymi w każdym elemencie adresowalnym. System musi zapewnić detekcję pożaru we wczesnym stadium jego powstawania oraz zrealizować niezbędne sterowania (uruchomienie sygnalizacji akustyczno-optycznej, zamknięcie klap pożarowych, zatrzymanie central wentylacyjnych, itp.).

Najważniejszymi elementami peryferyjnymi centrali są:

- automatyczne czujki które mogą pracować jako czujka dymu, ciepła lub jako czujka multisensorowa. Projektowane czujki zdolne są wykrywać pożary w klasach – od TF1 do TF6.
- ręczne ostrzegacze pożarowe,
- moduły wejść/wyjść.
- CSP należy podłączyć do zasilania przed głównym wyłącznikiem budynkowym oraz wyposażyć w podtrzymanie bateryjne pozwalające na pracę w trybie dozorowym przez minimum 72 h i w trybie alarmowym przez minimum 30 min.
- W obszarach komunikacji na drogach ewakuacyjnych będą zamontowane Ręczne Ostrzegacze Pożarowe rozmieszczone tak by z dowolnego miejsca w budynku droga dojścia do najbliższego ROP nie przekraczała 30m.



Organizacja alarmowania - Alarmowanie odbywać się będzie w trybie dwustopniowym.

Alarm I stopnia wywoływany będzie przez zadziałanie automatycznej czujki pożarowej. Po wystąpieniu alarmu I stopnia personel odpowiedzialny za obsługę centrali potwierdzi odbiór alarmu i uda się w miejsce, w którym wystąpił alarm w celu potwierdzenia wystąpienia pożaru. Jeżeli osoba stwierdzi fałszywy alarm może powrócić do centrali i odwołać alarm. W przypadku, w którym nie nastąpi skasowanie alarmu centrala automatycznie przejdzie w stan alarmu II stopnia. Osoba, która zaobserwuje pożar może przyspieszyć przejście systemu w stan alarmu II stopnia poprzez wciśnięcie najbliższego ROP. Czas na potwierdzenie przyjęcia alarmu przez obsługę to czas T1 nie występuje on gdy centrala pracuje bez obsługi

Czas pomiędzy zaistnieniem alarmu I stopnia a potwierdzeniem jego odbioru przez obsługę to T1 - jeżeli czas ten przekroczy 2 min centrala automatycznie przejdzie w stan alarmu II stopnia.

Czas pomiędzy zaistnieniem alarmu I stopnia a przejściem centrali w stan alarmu II stopnia- w wypadku potwierdzenia odbioru alarmu przez obsługę to T2 i może on wynosić maksymalnie 10 min. Czasy T1 i T2 należy dostosować do realnego czasu potrzebnego obsłudze centrali na dojście do najodleglejszego pomieszczenia i powrót w celu skasowania alarmu fałszywego. Alarm drugiego stopnia wystąpi w skutek przejścia centrali z alarmu I stopnia w alarm II stopnia po czasie T2 lub w skutek wciśnięcia przycisku dowolnego przycisku ROP.

Alarm II stopnia spowoduje uruchomienie sekwencji zdarzeń:

- Przesłanie informacji o pożarze do CUiD
- Zatrzymanie pracy urządzeń wentylacyjnych
- Zamknięcie drzwi i klap oddzielających strefy pożarowe (zgodnie z proj. arch.)
- Uruchomienie systemu oddymiania (zgodnie z proj. wentylacji)
- Włączenie oświetlenia awaryjnego

Zakres działania powyższych akcji należy dostosować do projektu stref pożarowych budynku by zapewnić poprawną kolejność ewakuacji ludności z budynku, oraz poprawne działanie w strefach objętych pożarem.

Systemy automatycznego gaszenia w wytypowanych pomieszczeniach w budynku będą pracować w sposób autonomiczny. Wystąpienie alarmu pożarowego w tych pomieszczeniach lub wciśnięcie przycisku start gaszenia uruchamiać będzie procedurę automatycznego gaszenia w serwerowni, w której wystąpił potwierdzony alarm pożarowy. Potwierdzenie następować będzie poprzez koincydencję alarmów z dwóch czujek. Dobór typu i parametrów czujek zostanie dokonany na etapie projektu wykonawczego z uwzględnieniem ryzyka wystąpienia poszczególnych typów pożarów, warunków środowiskowych w pomieszczeniu i aranżacji. Uruchomienie gaszenia w

pomieszczeniu spowoduje jednocześnie wyłączenie wentylacji w pomieszczeniu. Informacje o stanie systemu w poszczególnych pomieszczeniach będą przekazywane do systemu sygnalizacji pożaru.

Na system składać się mają w szczególności:

- linie dozоровe z czujkami optycznymi
- przyciski ręcznego wyzwalania alarmu
- centrali pożarowe
- wewnętrzne i zewnętrzny sygnalizatory akustyczne i akustyczno-optyczne
- bezprzerwowe zasilanie awaryjne podtrzymywane w czasie nie krótszym niż czas podtrzymania zasilania miejscowych urządzeń srk; zalecany jest 4-godzinny czas podtrzymania.
- wykryte alarmy muszą być sygnalizowane w miejscu wykrycia oraz na stanowisku dyspozytorskim (a także w razie potrzeby w jednostce straży pożarnej)

### **3.6.2 Stałe urządzenia gaśnicze (SUG).**

W urządzenia automatycznego gaszenia pożaru (SUG) wykorzystującego gazowy środek gaśniczy (bezpieczny dla ludzi i urządzeń elektronicznych) muszą być wyposażone pomieszczenia, w których zlokalizowane są urządzenia bezpośrednio związane ze sterowaniem ruchem kolejowym oraz pomieszczenia teletechniczne, w których przetwarzane są elektroniczne dane wraz z ich rejestracją. System automatycznego gaszenia pożaru ma obejmować całość pomieszczenia dla zainstalowanych urządzeń, zarówno w przestrzeni pod podłogą techniczną jak i nad sufitem podwieszanym (o ile będzie przewidziany). System gaszenia pożaru musi działać nawet w przypadku zaniku napięcia sieci zasilającej. Pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia związane z prowadzeniem ruchu kolejowego lub inne urządzenia elektryczne / elektroniczne, a w szczególności pomieszczenia teletechniczne, muszą być wyposażone w instalacje systemu automatycznego gaszenia pożaru.

Jako urządzenia automatycznego gaszenia pożaru należy stosować aerozolowe generatory gaśnicze o pojemności środka gaśniczego dostosowanej do wielkości chronionego pomieszczenia.

Tego typu urządzenia muszą posiadać atest wydany przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP) dotyczący stałych urządzeń gaśniczych oraz posiadać atest wydany przez Państwowy Zakład Higieny (PZH).

Środek gaśniczy musi być bezpieczny dla ludzi oraz nie może powodować trwałych uszkodzeń urządzeń elektronicznych.

Gaszenie pożaru musi następować automatycznie po odebraniu sygnału sterującego z centrali ppoż. System gaszenia pożaru musi działać nawet w przypadku zaniku napięcia sieci zasilającej.

Dla pomieszczeń technicznych, w których przewidziana jest większa ilość urządzeń komputerowych typu serwerownie zastosować system automatycznego gaszenia oparty na niskociśnieniowym (ciśnienie robocze gazu w zbiorniku 15bar) Stałym Urządzeniu Gaśniczym Gazowym z wykorzystaniem zbiorników o pojemności 7,83l – 12l napełnionych gazowym środkiem gaśniczym.

System SUG winien posiadać:

- aktualną aprobatę techniczną wydana przez CNBOP;
- atest środka gaśniczego wydany przez PZH;
- aktualny certyfikat ITB na wyrób budowlany
- gwarancję nie mniejszą niż 60 m-cy pod warunkiem wykonywania corocznego płatnego przeglądu przez autoryzowanego przedstawiciela producenta systemu.

**W ramach przedmiotowego zadania należy wykonać podsystem SUG dla:**

- kontenerów srk stacyjnych i przejazdowych
- szaf telekomunikacyjnych głównych stacyjnych i przystankowych
- kontenerów (lub szaf głównych) systemu radiołączności 150MHz

### **3.7 Budowa Infrastruktury kablowej dla potrzeb linii**

Budowę rurociągów kablowych wzdłuż całej trasy od stacji Kartuzy poprzez wszystkie przystanki i stacje, aż do stacji Lębork.

Zastosowany kabel OTK winien być jednomodowy, całkowicie dielektryczny umożliwiający transmisję fal optycznych o długości 1300nm i 1550nm.

Kabel na trasie przebiegu prowadzony winien być w rurociągu tj. rurze ochronnej z polietylenu o zwiększonej gęstości typu HDPE40 na głębokości ok 1m. Na trasie rurociągu stosować złączki skręcane. Rurociąg kablowy ułożony w ziemi musi być oznaczony na całej długości taśmą ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym, z napisem UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY

Wzdłuż linii kolejowej po stronie prawej SP proponuję się budowę podstawowego kabla światłowodowego typu Z-XOTKtsd 96J. Kabel przewiduje się układać w ziemi w rurociągu kablowym RHDPE fi 40/3,7. Na peronach przystanków i stacji kable przewiduje się układać w kanalizacji wtórnej fi 40/3,7. Dodatkowo w tym samym wykopie przewiduje się ułożenie dwóch rur RHDPE fi 40/3,7 (jedna rura jako rezerwa awaryjna, druga rura dla potrzeb odgałęzień). Studnie

należy zabezpieczyć przed ingerencją osób nieupoważnionych poprzez dodatkowe zabezpieczenie otwarcia (np. zamek, pioch).

**Nie przewiduje się budowy kanalizacji rezerwowej ani montażu w niej dodatkowych kabli teletechnicznych.**

Trasa linii powinna przebiegać wzdłuż linii kolejowej w pasie wyłączenia terenów PKP w odległości min. 3,5m od toru i na granicy pasa wyłączeniowego. Przy przejściach przez tory zachować odległości min 1,5m od główki szyny.

Na terenach stacyjnych trasa powinna przebiegać poza budynkami stacyjnymi od zewnętrznej strony linii (torów), lub w kanalizacji teletechnicznej pierwotnej. Na mostach wiaduktach i pomostach kable powinny być układane w kanalizacji z rur polietylenowych lub w rurach z materiałów bezhalogenowych. Stalowe rury kanalizacji pierwotnej powinny być mocowane do konstrukcji mostu – poręczy za pomocą specjalnych obejm. W przypadku układania rur po zewnętrznej stronie mostu powinny być one umieszczone na specjalnych wysięgnikach mocowanych wraz z obejmami do konstrukcji mostu. Przy konstrukcjach mostowych, jak i planowanych remontach wiaduktów należy projektować zapas kabla OTK ok. 50m.

Odcinki instalacyjne powinny uwzględniać warunki terenowe i potrzeby wykonania złączy do obiektów, objętych modernizacją. Długość odcinków instalacyjnych kabla i lokalizacja złączy na tym kablu winny być projektowane z możliwością wykonania odgałęzień do obiektów infrastruktury technicznej wykorzystujących włókna światłowodowe jako medium transmisyjne. Złącza do obiektów powinny być wykonane w zasobnikach przykrytych ziemią lub studniach kablowych, tam też należy pozostawić również zapasy technologiczne.

Razem z projektowanym rurociągiem 3x RHDPE fi 40/3,7, w tym samym rowie kablowym należy ułożyć kabel szlakowy z żyłami miedzianymi typu XzTKMXpw 10x4x0,8. Kabel przewiduje się wprowadzić pełnym profilem do wszystkich niezbędnych obiektów. Projektowany kabel będzie pełnił również kabla lokalizacyjnego dla wyżej opisanego rurociągu.

Kabel światłowodowy podstawowy należy wprowadzić pełnymi profilami do budynków nastawni Kartuzy i Lębork. Kable światłowodowe w szafach telekomunikacyjnych przewiduje się zakończyć pełnym profilem w układzie wej/wyj. Należy przewidzieć patchcordy do podłączenia z istniejącą infrastrukturą podmiotów, z którymi planowane jest połączenie sieci. Na stacjach brzegowych przewiduje się zastosować przełącznice 192 portowe oraz przełącznice 24 portowe dla potrzeb podłączenia sieci zewnętrznych. Odgałęzienia do poszczególnych obiektów (szaf, kontenerów srk, szaf BTS, przejazdów kolejowych) należy wykonać kablami o mniejszej ilości włókien. W tym celu w zasobnikach odgałęźnych należy zastosować mufy i stelaże zapasu kabla, a w szafach przełącznice światłowodowe o min 24. portach (rodzaj kabla – ilość włókien na poszczególnych odcinakach / przyłączach zostanie doprecyzowana na etapie projektu wykonawczego).

Szczegóły przebiegu i zakończenia linii kablowych przedstawia rysunek LK229 SCHEMAT.

Pod torami kolejowymi i jezdniami linie kablowe należy układać w rurach ochronnych RHDPE fi 125/7,1. Przejścia pod strumieniami i rowami odwadniającymi należy wykonać w ochronnych węzłach PCW. Przejścia kabla przez projektowane mury oporowe należy wykonać w rurach ochronnych.

Kable światłowodowe przewiduje się zakończyć na 19" panelach światłowodowych, złączami końcowymi typu E2000/APC. Złącza tego typu są powszechnie stosowane przez największych polskich operatorów telekomunikacyjnych, są też standardem dla urządzeń podłączanych do przełącznic (urządzeń aktywnych, mierników, telefonów optycznych itp.). Olbrzymia popularność tego standardu gwarantuje dużą dostępność części zamiennych oraz niskie koszty eksploatacji i napraw.

Kable miedziane przewiduje się zakończyć na 20-parowych zespołach łączówkowych (LSA) montowanych w skrzynkach lub bezpośrednio w szafach telekomunikacyjnych. Szafy lub stojaki urządzeń muszą być wyposażone w zacisk umożliwiający dołączenie uziemienia ochronnego.

Zaproponowany system szaf zewnętrznych musi posiadać min 6 letnią gwarancję i być wyposażone w system klimatyzacji.

Kable liniowe OTK przebiegające w budynku powinny być prowadzone w rurach osłonowych wykonanych z materiałów niepalnych. Końce rur, z których wychodzą kable o typowych powłokach polietylenowych powinny być uszczelnione również materiałem niepalnym. Metody prowadzenia i układania kabli OTK w budynkach lub stacjach powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-88/8984-19.

Szczegóły dotyczące zakresu rzeczowego dla budowy linii kablowych przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym.

Opis kabla światłowodowego (podstawowy): odejście do przełącznic poszczególnych obiektów według następującego rozbicia:

- szafy na przystankach osobowych PO – rozszycie po 48J
- szafy w obiektach BTS – rozszycie po 6J
- szafy w obiektach SRK - rozszycie po 6J
- przejazdy kolejowe kat A B i C - rozszycie po 2J
- maszty radiowe dla komunikacji 150MHz - po 2J
- pozostawienie rezerwy na reszcie włókien

Przeznaczenie	Włókna podst.	Włókna rezerw.	Rezerwa ogólna	Razem
Transmisja SDH STM-4	2	2		4
Transmisja SDH STM-1 - pętla podstawowa	2	2	6	24
Transmisja dedykowana SRK: - połączenie szeregowe SRK - połączenie w pętli	4 1	2 1		
Transmisja SŁK, SŁR i pozostałe			12	12

Wszystkie elementy składające się na system mikrokanalizacji czyli mikrokanalizacja i mikrokabie muszą być certyfikowane od tego samego producenta okablowania lub Przedstawiciela i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego systemu mikrokanalizacji. Całość rozwiązania objęta jednolitą, spójną gwarancją systemową Producenta lub jego Przedstawiciela, obejmującą całą część systemu mikrokanalizacji i okablowania światłowodowego. Gwarancja ma być udzielona przez Producenta lub jego Przedstawiciela bezpośrednio klientowi końcowemu lub inwestorowi. Gwarancja ma obejmować gwarancję systemową: Producent lub Przedstawiciel zagwarantuje, że żywotność jego produktów wynosi co najmniej okres 25lat. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta lub jego przedstawiciela. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do Producenta lub jego Przedstawiciela ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę instalatorów (ukończony kurs instalatora systemu), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta (ukończony kurs projektanta systemu), pomiary dla każdego włókna w dwóch kierunkach dla dwóch długości fal, protokoły z prób ciśnieniowych oraz kalibracyjnych dla każdej z mikrorur znajdującej się w wiązce.”

Do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych w połączeniach lokalnych lub dostępowych zaleca się stosowanie kabli miejscowych z żyłami miedzianymi. W typowych zastosowaniach są to kable typu XzTKMXpw XXx4x0,8, (gdzie XX oznacza liczbę czwórek) lub kable o nie gorszych właściwościach.

W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się stosowanie kabli opancerzonych z osłoną polietylenową lub polwinitową.

W przypadku linii kablowych przewidzianych dla systemów cyfrowych zaleca się stosowanie kabli z żyłami miedzianymi o skręcie parowym (wiązki parowe) lub kabli z wiązkami dla przeciwnych kierunków transmisji, przedzielone ekranem.



Wprowadzanie kabli miejscowych na przełącznicę powinno być wykonywane za pomocą kabli zakończeniowych o izolacji żył i powłoce polwinitowej np. YTKZY lub innych o nie gorszych właściwościach, zgodnych z PN-T-90322:1992 lub kabli stacyjnych o izolacji żył i powłoce polwinitowej np. YTKSY lub innych o nie gorszych właściwościach, zgodnych z PN-T-90321:1992.

Przy wyprowadzaniu z kabli głównych wiązek dla systemów cyfrowych i zakończenia ich na głowicach lub łączówkach umieszczonych w pomieszczeniach należy stosować kable stacyjne określone jak wyżej.

W miejscach narażonych na drgania i wstrząsy należy stosować kable o powłokach z polietylenu. W przypadkach gdy przewiduje się występowanie dużych drgań i wstrząsów, kable należy układać w sposób amortyzujący drgania.

W miejscach dużych zagrożeń korozyjnych, powodowanych agresywnością środowiska lub występowaniem prądów błędzących, należy stosować kable wyłącznie w powłokach z tworzyw sztucznych.

W tunelach, kanałach i szybach należy stosować wyłącznie kable w osłonie ochronnej trudnopalnej. W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się stosowanie kabli o powłokach metalowych. W tunelach i kanałach poziomych dopuszcza się stosowanie kabli w powłokach lub osłonach polietylenowych, uwzględniając przy tym indywidualne rozwiązania techniczne w zakresie zabezpieczenia pożarowego lub też ograniczające strefę rozprzestrzeniania się płomienia, np. przez zastosowanie dodatkowej ochrony w postaci trudnopalnej rury.

Przy budowie linii kablowych w miejscach szczególnie narażonych na szkodliwe oddziaływanie linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia, kable należy układać kierując się „Wytycznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego” stanowiącymi załącznik do Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.02.1986 r. W przypadku, gdy zastosowane środki okażą się niewystarczające, należy na zagrożonym odcinku ułożyć kabel w wykonaniu specjalnym.

Średnice żył w kablach miedzianych stosowanych do budowy sieci dostępowych generalnie powinny wynosić 0,8 mm. Ewentualne uzasadnione przypadki odstępstwa wymagają akceptacji Zamawiającego.

Wszystkie elementy osprzętu kablowego stosowane do budowy przewodowych sieci dostępowych w sieci PLK powinny zachować co najmniej 30-letnią trwałość eksploatacyjną. Trwałość ta powinna być także zachowana w przypadku pracy tego osprzętu w agresywnym środowisku oraz w zakresie temperatur od -40°C do +70°C.

Elementy takie jak szafki i studnie kablowe, punkty dystrybucyjne i inne o charakterze obudów powinny mieć konstrukcję w jak największym stopniu chroniącą przed dostępem do wnętrza przez osoby nieuprawnione i aktami wandalizmu.

Łączniki żył kablowych, osłony złączowe, głowice kablowe, obudowy zakończeń kablowych, łączówki i zespoły łączówkowe przełącznikowe, przełącznice główne powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył w kablu, średnicy zewnętrznej kabla jak również warunków środowiskowych po zainstalowaniu.

W przypadku braku norm, wymagania dotyczące kabli, osprzętu i materiałów powinny być akceptowane przez Zamawiającego.

Trasy linii kablowych w sieciach lokalnych/dostępowych PLK powinny być lokalizowane w obrębie terenów stacji kolejowych oraz w pasie wyłączenia terenów kolejowych wzdłuż szlaków kolejowych. W uzasadnionych przypadkach, dotyczących potrzeby ominięcia obiektów kolejowych po zewnętrznej stronie, dopuszcza się wyjście poza teren kolejowy, co wymaga akceptacji odstępstwa przez Zamawiającego. Wymagane w tym przypadku pozwolenia, uzgodnienia i niezbędną procedurę Wykonawca uzyskuje i przeprowadza własnym staraniem.

Przy wyznaczeniu trasy linii kablowej należy stosować się do obowiązujących norm, wymagań i wytycznych oraz brać pod uwagę aspekt ekonomiczny przyjętych rozwiązań.

Trasy linii kablowych powinny być tak lokalizowane, aby zapewnić bezpieczną eksploatację oraz łatwy dostęp do kabli i studni kablowych, zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Odcinki eksploatacyjne kabli powinny być tak dobrane i ułożone, aby złącza kablowe były usytuowane w miejscach suchych i zapewniających im trwałe, poziome położenie. Złącza kablowe powinny być umieszczane w studniach kablowych. Złącza przejściowe pomiędzy kablami liniowymi i zakończeniowymi powinny być umieszczane tylko w pomieszczeniach (np. w kablowni).

Liczba skrzyżowań i zbliżeń linii kablowej z innymi obiektami i urządzeniami uzbrojenia terenowego oraz liczba przejść przez ściany i stropy powinna być jak najmniejsza.

Przy projektowaniu trasy należy w miarę możliwości unikać nagłych i częstych zmian kierunku oraz brać pod uwagę możliwość zastosowania mechanizacji przy budowie linii kablowej.

Trasa linii powinna być tak wybrana, aby instalowane kable były jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy środowiskowe w tym na zagrożenia korozyjne, wyładowania atmosferyczne oraz oddziaływanie linii elektroenergetycznych.

Zasady oznaczania identyfikacyjnego kabli oraz oznaczania przebiegu trasy kablowej powinny być zgodne z zasadami przyjętymi w PKP PLK S.A.

Do oznaczenia trasy przebiegu kabli, m. in. w celu ich ochrony przy prowadzeniu prac ziemnych, należy stosować taśmę ostrzegawczą w jaskrawym, dobrze widocznym kolorze (typowo żółtym lub



pomarańczowym), z powtarzającym się napisem o treści uzgodnionej z Zamawiającym. Taśma ostrzegawcza TO powinna być umieszczona w ziemi nad kablem w połowie głębokości jego ułożenia oraz na całej trasie jego przebiegu.

Zaleca się, aby przebieg trasy linii kablowych był oznaczony na gruncie – w sposób przyjęty przez Zamawiającego (np. słupki oznaczeniowe SO lub markery elektromagnetyczne EMS).

Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami Zamawiającego, w tym zawartymi w dokumencie „Wytyczne technologii układania i montażu torów transmisyjnych na bazie głównie kabli światłowodowych”. Pomocne mogą być również odpowiednie dokumenty wyszczególnione w dalszej części niniejszego opracowania w szczególności stosowne normy zakładowe Telekomunikacji Polskiej S.A., m.in. ZN-96/TPSA-002, 004,027W.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót, z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową, oraz czytelność napisów i oznaczeń.
- oględziny ułożenia rurociągów i kabli zewnętrznych zwracając uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia.

Wykonawca jest zobowiązany do zgłoszenia do Inżyniera robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową ,specyfikacjami i uprzednimi ustaleniami. Do budowy jak i odbioru jakości wykonania prac należy stosować normy określone w przepisach.

Celem badań jest potwierdzenie, że linia kablowa została zbudowana zgodnie z dokumentacją projektową, przepisami prawa budowlanego i wymaganiami technicznymi.

### **3.8 Budowa urządzeń systemu przewodowej łączności kolejowej**

Dla zapewnienia łączności technologicznej i ogólno-eksploatacyjnej przewiduje się zabudowę systemu łączności kolejowej SŁK. W skład wyposażenia urządzeń SŁK mają wchodzić jednostka centralna oraz podzespoły funkcyjne wykonane w postaci paneli, modułów i kart wymiennych umożliwiających w sposób uniwersalny współpracę różnych elementów peryferyjnych.

Jednostkę centralną przewiduje się zbudować w budynku Nastawni Kartuzy. Urządzenia SŁK muszą również pełnić funkcję central telefonicznych PABX dla obsługi technologicznej abonentów kolejowych na stacjach z dostępem do innych central kolejowych oraz sieci PSTN. Centrale SŁK tworzące sieć łączności dyspozytorskiej zapewniają komunikację pomiędzy dyżurnymi ruchu lub uprawnionymi osobami nadzorującymi ruch kolejowy a wszystkimi posterunkami znajdującymi się w obrębie danej stacji kolejowej, sąsiednimi stacjami, dyspozytorem odcinkowym oraz posterunkami rozmieszczonymi wzdłuż szlaku kolejowego, jak również umożliwiają transmisję danych niezbędnych dla utrzymania, eksploatacji, zapewnienia bezpieczeństwa oraz administrowania ruchem kolejowym.

Zakłada się, że węzły systemu transmisyjnego będą zlokalizowane wspólnie z jednostkami centralnymi SŁK we właściwych pomieszczeniach technicznych w lokalizacjach: Kartuzy (LCS).

Istniejące węzły systemu transmisyjnego (moduły wyniesione) połączyć z projektowanym systemem transmisyjnym budowanym w LCS Kartuzy i nastawnią Lębork

Na zdalnie obsługiwanych przejazdach kat. A zakłada się możliwość jego obsługi z miejsca - powinno być gniazdko umożliwiające dołączenie telefonu łączności strażnicowej. Gniazdko to powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Dostarczone urządzenie będzie umożliwiać realizację następujących łączności:

- radiotelefonicznych;
- do central sieci ogólnie-eksploatacyjnej;
- abonenckich (lokalnych) w sieci ogólnie-eksploatacyjnej;
- transmisji danych niezbędnych do utrzymania eksploatacji oraz zapewnienia bezpieczeństwa i administrowania ruchem kolejowym;
- do centrów zarządzania antykrzysowego w PKP, lotnisku im. Lecha Wałęsy, Urzędzie Miasta, ze służbami ratunkowymi i policją; łączność ma być realizowana w standardzie tele- lub wideokonferencji.

Urządzenia łączności ruchowej powinny mieć świadectwa dopuszczenia wydane przez UTK.

Urządzenia kolejowej łączności ruchowej są elementami wydzielonych sieci łączności ruchowej w obrębie węzłów i stacji oraz wzdłuż szlaków kolejowych. Urządzenia te powinny zapewniać dwukierunkową komunikację (bezpośrednią łączność) pomiędzy:

- dyżurnym ruchu a wszystkimi posterunkami ruchowymi znajdującymi się w obrębie danego węzła lub stacji kolejowej,
- sąsiednimi stacjami i posterunkami ruchowymi,

- dyżurnymi ruchu sąsiednich posterunków zapowiadawczych,
- dyżurnym ruchu a dyspozytorem odcinkowym,
- wszystkimi posterunkami ruchowymi (nastawniami, strażnicami) rozmieszczonymi wzdłuż szlaku kolejowego.

Z uwagi na ułatwienia obsługowe i utrzymaniowe powinny to być urządzenia integrujące w jednym zespole (jednostce centralnej) terminale różnych rodzajów łączy ruchowych. Urządzenia takie będą tu nazywane zintegrowanymi urządzeniami systemu łączności kolejowej (SŁK). Zintegrowane urządzenia SŁK powinny się charakteryzować:

- dużą niezawodnością działania i trwałością,
- prostotą obsługi w eksploatacji i utrzymaniu,
- możliwościami funkcjonalnymi zapewniającymi realizację założonych zadań,
- małym poborem mocy,
- poprawną współpracą z urządzeniami eksploatowanymi dotychczas w sieciach łączności ruchowej,
- współpracą z istniejącymi torami przewodowymi oraz kanałami transmisyjnymi, w tym także z cyfrowymi, realizowanymi w kablach tradycyjnych lub światłowodowych.

Urządzenia powinny umożliwiać budowę sieci wydzielonych (łączności ruchowej) o różnych konfiguracjach w zależności od specyfiki węzła, stacji czy szlaku kolejowego oraz potrzeb określonych przez użytkowników.

Oprócz technik tradycyjnie przeznaczonych do transmisji głosu, dopuszcza się wykorzystanie innych nowoczesnych technologii, np. bazujących na protokole internetowym IP i oferujących identyczną funkcjonalność, pod warunkiem zagwarantowania nie niższego poziomu dostępności usługi połączeniowej lub zapewnienia redundantnego kanału łączności w innej technologii.

Zakłada się, że wszystkie komutacje wynikające z regulaminów ruchu na tym odcinku linii kolejowej będą uszczegółowione w fazie projektu wykonawczego i w czasie uruchomienia i testów systemu.

Stanowisko operatorskie SŁK przewiduje budowę jednego stanowiska łączności dyspozytorskiej. Terminale (aparaty) łączności technologicznej planuje się zamontować w kontenerach SRK zlokalizowanych na LK229.

Łącza zapowiadawcze zasadniczo będą wykorzystywały linie E1 w teletransmisji SDH. Pozostałe wymienione łącza realizowane są jako linie naturalne z sygnalizacją liniowa MB. Przewidziano

także możliwość włączenia się do sieci selektorowej IP (łączność pomiędzy dyżurnymi ruchu, a dyspozytorem odcinkowym).

Centrala wyposażona będzie w rejestrator rozmów z kartami umożliwiającymi rejestrację łącz analogowych oraz selektorowych IP, a także dedykowane łącze E1 do nagrywania dowolnych połączeń w centrali.

- trakty E1/DSS1 do OC1 i OC2 jeśli będą wymagane,
- trakt E1/DSS1 do lokalnego PSTN-u jeśli będą wymagane,

Wszystkie powyższe połączenia zostaną zrealizowane z wykorzystaniem teletransmisji SDH.

Konstrukcja urządzeń powinna mieć budowę modułową, usprawniającą serwis oraz umożliwiającą modyfikację i rozbudowę, zależnie od potrzeb użytkownika.

Karty i moduły powinny być oznaczone w sposób jednoznacznie identyfikujący ich przeznaczenie i umieszczenie w półce. Analogiczne opisy powinny się znajdować w kasetach / półkach przeznaczonych do obsadzania modułami.

Moduły powinny być zabezpieczone przed nieprawidłowym umieszczeniem lub jego negatywnymi skutkami.

Złącza i kable wewnątrz urządzenia powinny być jednoznacznie opisane oraz powinny w maksymalnym stopniu eliminować pomyłki przy połączeniach.

W celu minimalizacji liczby osobnych szaf/stojaków w pomieszczeniach technicznych zaleca się, aby urządzenia SŁK były montowane we wspólnej obudowie (szafce, stojaku) - z urządzeniami transmisyjnymi.

Do zasilania SŁK należy zainstalować siłownie napięć stałych 24V, 48V i przemiennego 230V (z przetwornicy) do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych nie posiadających własnego zasilania na okres minimum 4 godzin.

Poprawność pracy i parametry techniczno-eksploatacyjne urządzeń powinny być spełnione przy podanych poniżej zakresach wartości parametrów otoczenia:

- zakres temperatury +5°C - +40°C
- współczynnik zmian temperatury 5°C/godz.
- wilgotność względna otoczenia 30% - 80%.

Zintegrowane urządzenia łączności kolejowej powinny pracować prawidłowo w środowisku kolejowym w pomieszczeniach zamkniętych, zgodnie z normą PN-EN 50125.

Po wykonaniu okablowania oraz zainstalowaniu i podłączeniu jednostek centralnych SŁK oraz właściwych terminali na posterunkach ruchu i urządzeń sterowanych za pośrednictwem SŁK

zgodnie z projektem powinny być wykonane próby łączności i współpracy. Powinny one obejmować co najmniej następujące sprawdzenia funkcjonalne:

- sprawdzenie stanowisk dyspozytorskich,
- sprawdzenie prawidłowości zestawiania połączeń z abonentami na posterunkach ruchu (z wywołaniem z każdej strony) oraz jakości rozmów,
- sprawdzenie poprawności współpracy z urządzeniami sterowanymi za pośrednictwem SLK – jeśli taka współpraca jest przewidziana,
- testy poprawności wykrywania i sygnalizowania sytuacji nieprawidłowych,
- sprawdzenie możliwości i czasu pracy z zasilaniem awaryjnym.

Protokół z prób powinien być dostarczony Zamawiającemu w języku polskim.

### **3.9 Budowa zintegrowanego elektronicznego systemu obsługi podróżnych (ZESOP)**

Na projektowanych przystankach i stacjach przewiduje się instalację systemu informacji podróżnych

Na stacjach LK229 zostanie zainstalowany ZESOP oparty na centralnej bazie (wspólnej dla wszystkich przystanków), umożliwiający gromadzenie, przetwarzanie i prezentowanie informacji związanych z kursującymi pociągami PKP PLK oraz innymi środkami transportu. System jednocześnie będzie generował informacje o rozkładzie jazdy do systemów zewnętrznych.

System zostanie wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, aktualnymi normami, przepisami i zaleceniami, a w szczególności specyfikacji TSI TAP i TSI PRM. Informacje mogą być dodawane automatycznie, (zgodnie z wcześniej zaprogramowanym harmonogramem, zapisanym w centralnej bazie danych systemu), wywoływane “ręcznie” przez operatora lub modyfikowane na podstawie wiadomości otrzymanych z zewnętrznych systemów (PIP, ETCS).

System ZESOB będzie składał się z głośników peronowych oraz tablic informacyjnych peronowych krawędziowych dwustronnych i zbiorczych. Monitory będą w sposób dynamiczny wyświetlały informacje o kolejnych pociągach.

Peronowe dwustronne tablice krawędziowe proponuje się zlokalizować ma środku długości peronu w celu zapewnienia widoczności z każdego miejsca peronu.

Na peronach zostaną również umieszczone słupki SOS – elementy systemu przywoławczego pozwalające na komunikację ze służbami ochrony, a w tym przypadku z pracownikiem CUiD.

Szczegóły i rozmieszczenie urządzeń na poszczególnych PO i STA zostanie przedstawiony na etapie projektu wykonawczego

W poniższej tabeli przedstawiono ilościowe zestawienie urządzeń planowanych do zabudowy.

Tabela 2 Proponowane zestawienie ilościowe podstawowych urządzeń ZESOP

Obiekt		głośniki	tablice krawędzi owe dwustron ne	tablice zbiorcze	zegary	SOS /INFO
KARTUZY	Stacja		poza zakresem			
Prokowo	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Garcz	Stacja	20	2		zintegrowane	0
Reskowo	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Miechucino	Stacja	20	2		zintegrowane	0
Mojusz	likwidacja	-	-		-	-
Sierakowice	Stacja	20	2	1	zintegrowane	0
Kamienica Król.	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Niepoczołowice	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Linia Zakrzewo	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Kętrzyno	Stacja	20	2		zintegrowane	0
Nawcz	likwidacja	-	-		-	-
Rozłazino	Przystanek	8	1		zintegrowane	0
Lębork	Stacja		poza zakresem			

System z możliwością obsługi przez wielu użytkowników oraz z kontrolą dostępu i podziałem ról (administrator, operator itd.)

- typ lub numer pociągu;
- stacja początkowa;
- stacja docelowa;
- przystanki pośrednie (w stosownych przypadkach);
- peron lub tor;
- planowa godzina odjazdu;
- odstępstwo od planu.

System ma współdziałać z systemem nagłośnienia. Integracja pozwala na automatyczne wysyłanie komunikatów głosowych, takich jak :

- zapowiedzi informacyjne sterowane zdarzeniami ZESOP,
- komunikaty alarmowe o różnych zagrożeniach (ewakuacja obiektu, itp.), wraz z odpowiednią informacją na wyświetlaczach;
- komunikaty okresowe (np. nie pozostawianie bagażu bez opieki),

- okresowe komunikaty reklamowe.

Ponadto system powinien umożliwiać odtwarzanie dźwięków do systemu wspomagania osób niewidomych i słabo widzących.

### **3.10 Łączność radiowa**

Zakres prac na modernizowanym odcinku – pasmo 150 MHz

Montaż i uruchomienie urządzeń do zdalnego sterowania wszystkich urządzeń radiowych dla sieci pociągowej i drogowej z możliwością ich zdalnego sterowania z projektowanego budynku LCS Kartuzy;

Montaż i uruchomienie nowych urządzeń radiowych dla sieci pociągowej i drogowej z możliwością cyfrowej rejestracji rozmów oraz zdalnego sterowania urządzeniami radiowymi w miejscach w których nie ma łączności radiowej między stacjami bazowymi w obiektach a radiotelefonami znajdującymi się w pojazdach.

Montaż i uruchomienie instalacji antenowej zgodnie ze zweryfikowanym przez Wykonawcę planowaniem radiowym

### **3.11 Budowa systemu transmisyjnego**

W niniejszej koncepcji zakłada się, że dla potrzeb transmisji zostaną wykorzystane dwie technologie. Pierwsza oparta na synchronicznej hierarchii cyfrowej SDH i druga oparta na infrastrukturze IP wykorzystująca technologie Ethernet (Fast Ethernet, Gigabit Ethernet). Sieć SDH zrealizowana będzie jako pierścienie, a sieć IP jako gwiazda.

### **3.12 Budowa urządzeń transmisyjnych SDH STM-4/STM-1**

Przewiduje się, że linie teletransmisyjne dla potrzeb SRK i ERTMS(\*) będą realizowane w oparciu o teletransmisyjne systemy cyfrowe ze znormalizowanej przez ITU-T i ETSI, synchronicznej hierarchii cyfrowej SDH. Urządzenia SDH będą konfigurowane, jako krotnice transferowe ADM (Add - Drop Multiplexer) z interfejsami zgodnymi z krajowymi standardami dla sygnałów transmisji TDM, a także Ethernet 10/100 celem bezpośrednich połączeń z sieciami LAN i WAN. Na poziomie optycznym, będą dostępne interfejsy STM-1 (155Mbit/s) i STM-4 (622Mbit/s) w lokalizacjach Lębork, Kartuzy. Instalowany system będzie umożliwić zwiększenie przepływności traktu do poziomu STM-16 (2,5Gbit/s) bez konieczności zmiany długości odcinków. Urządzenia SDH będą przystosowane do realizowania wszystkich podstawowych funkcji opisanych w zaleceniu G.793, tj. funkcji zakończeniowych transmisji, funkcji dróg wyższego i niższego rzędu, funkcji zarządzania i synchronizacji.



Urządzenia transmisyjne powinny realizować transmisję cyfrowych strumieni optycznych E1 (PCM 2048 kbit/s) na bazie przewidzianego do wykorzystania medium transmisyjnego – projektowanego kabla OTK.

Interfejs optyczny powinien charakteryzować się:

- współpracą z jednomodowym włóknem optycznym w II i / lub III oknie optycznym;
- rozwiązaniami zapewniającymi stopę błędów BER na poziomie 10E-12.

Interfejs elektryczny E1 powinien spełniać zalecenie ITU-T G.703 i charakteryzować się:

- przepływnością bitową 2,048 Mbit/s  $\pm 50$  ppm;
- kodowaniem HDB-3;
- impedancją 75 lub 120  $\Omega$ ;
- Jiterem spełniającym Zalecenie ITU-T G.823.

Jakość transmisji wyrażona bitową stopą błędów powinna być nie gorsza niż 10E-12.

Awaria jednego elementu nie powinna mieć wpływu na poprawność działania pozostałych elementów systemu.

Urządzenia powinny być wyposażone w układy autodiagnostyki. Wykryte uszkodzenia lub nieprawidłowości w działaniu powinny być sygnalizowane lokalnie w urządzeniu. Ponadto urządzenia powinny mieć możliwość wysyłania odpowiednich alarmów zdalnych (np. do przyszłego LCS, CUiD).

Czas eksploatacji urządzeń powinien wynosić co najmniej 20 lat, dostępność urządzeń powinna być na poziomie co najmniej 99,99%.

Urządzenia powinny być zdolne do pracy w warunkach klimatycznych:

- Zakres temperatur -  $+5 \div +40^{\circ}\text{C}$  (przy braku kondensacji pary wodnej);
- Wilgotność względna - do 90% w temp.  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Gniazda elektryczne i optyczne urządzeń transmisyjnych powinny być zaopatrzone w jednoznaczne opisy lub piktogramy umożliwiające prawidłowe podłączanie kabli.

W celu minimalizacji liczby osobnych szaf / stojaków w pomieszczeniach technicznych zaleca się, aby kompaktowe urządzenia transmisyjne mogły być montowane we wspólnej obudowie (szafce, stojaku) z urządzeniami SŁK.

Obudowa urządzenia powinna być wyposażona w zacisk umożliwiający dołączenie uziemienia ochronnego.



Urządzenia przed wysyłką od producenta powinny przejść testy fabryczne przewidziane w WTWiO.

Po zainstalowaniu urządzeń i wykonaniu okablowania zgodnie z projektem powinny być wykonane próby systemu. Powinny one obejmować co najmniej następujące pomiary:

- poziomu mocy optycznej sygnału nadawanego, poziomu sygnału odbieranego oraz marginesu mocy,
- pomiaru BER w ciągu 48 godzin ciągłej transmisji testowego sygnału kodowego, w tym w interfejsach dostępowych,
- stosunku sygnału do szumu w interfejsach dostępowych,
- testów poprawności działania alarmów oraz przełączeń redundantnych – jeśli są zaimplementowane.

Protokół z prób powinien być dostarczony Zamawiającemu w języku polskim.

Podstawowym medium transmisyjnym będą włókna kabli światłowodowych. Krotnice i przełącznice SDH współpracujące z systemami E1 (2 Mbit/s) będą poprawnie przyjmować sygnały z niestabilnością fazy (jitter i wander) o wartościach maksymalnych określonych w zaleceniach G.823.

Bloki funkcjonalne urządzeń SDH będą zgodne z zaleceniem G.783. Konstrukcja będzie modułowa, umożliwiającą łatwy serwis (wymianę modułów), rozbudowę lub rekonfigurację urządzeń. Urządzenia SDH będą dostosowane do współpracy z systemem nadzoru i zarządzania siecią, zgodnie z wymaganiami zawartymi w zaleceniach M.3010 i G.831. Funkcje zarządzania będą możliwe do realizacji z lokalnego stanowiska (styk F) oraz zdalnie poprzez styk Q3, zgodny z zaleceniem G.773. Urządzenia SDH będą posiadać generator zegara pracujący samodzielnie lub synchronizowany zewnętrznie, przynajmniej z dwóch sygnałów synchronizujących. W przypadku zaniku sygnału zegara w ciągu podstawowym, powinna nastąpić rekonfiguracja generatora zegara podporządkowanego na odtwarzanie sygnału zegara z sygnału alternatywnego. Będzie przewidziana możliwość wykorzystania, jako źródło synchronizacji zewnętrznego zegara 2048 kbit/s lub dowolnego przychodzącego sygnału STM-N.

W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się wybudowanie centrum monitorowania i zarządzania systemem SDH NMS. Musi być możliwa realizacja, co najmniej następujących funkcji zarządzania:

- zarządzanie konfiguracją sieci;
- zarządzanie eksploatacją;
- zarządzanie kontrolą jakości transmisji;

- zarządzanie alarmami i zabezpieczeniami.

Stanowisko zarządzania systemem transmisyjnym SDH przewiduje się zlokalizować w pomieszczeniu CUIID. Szczegóły dotyczące zabudowy urządzeń przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym. Styki optyczne będą zgodne z zaleceniem G.957.

Przewiduje się, że krotnice będą wyposażone w styki elektryczne typu E1 2048 kbit/s (G.703, G.704), Ethernet 10/100BaseT/TX. Krotnice agregujące powinny posiadać redundancje matrycy i zasilania.

Koncepcja zakłada:

- wykonanie dwóch pierścieni: STM-4 i STM-1 .
- pierścień wyższego rzędu (STM-4) przewiduje się pomiędzy głównymi węzłami SDH zlokalizowanymi w lokalizacjach Lębork, Kartuzy; w tych lokalizacja przewiduje się zabudowę agregujących krotnic ADM w ilości 1 kpl.

W urządzeniu przewidziano redundantne zasilanie oraz matrycę. Wyposażenie węzła jest dostosowane do wsparcia niezbędnej szacowanej ilości interfejsów zgodnie ze specyfikacją poniżej.

Wyposażenie Lębork

- 1 x STM-4
- 1 x STM-1
- 2 x E1 (zastosowana karta interfejsów E1)

Wyposażenie Kartuzy

- 1 x STM-4
- 1 x STM-1
- 2 x E1 (zastosowana karta interfejsów E1)

Pierścień niższego rzędu (STM-1) przewiduje się zabudować pomiędzy kontenerami SRK i stacjami bazowymi 150MHz. W urządzeniach przewidziano redundancje zasilania. Krotnice w pierścieniu niższego rzędu będą dostosowane do wsparcia niezbędnej szacowanej ilości interfejsów zgodnie ze specyfikacją poniżej.

- 1 x STM-1
- 2 x E1 (zastosowana karta interfejsów E1 jest karą 42 portową)
- 2 x Ethernet (E/FE)

Wszystkie urządzenia są przystosowane do montażu w 19" stelażach typu Rack.

Ostatecznie wybrany system oraz ilości poszczególnych interfejsów będzie szczegółowo opisany w projekcie wykonawczym.

### **3.13 Budowa urządzeń transmisji danych GIGABIT ETHERNET**

Przewiduje się, że dla potrzeb transmisji danych pomiędzy przystankami LK229 zostanie wybudowana sieć Ethernet'owa pracująca w technologii GigabitEthernet w topologii gwiazdy – kabel podstawowy. Takie rozwiązanie pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa transmisji. Zostanie zastosowane grupowanie łączy GE (GigabitEthernet) w grupy LAG, która prócz zabezpieczenia, podwoi wydajność tradycyjnej topologii gwiazdy. Umożliwi również zagregowanie ruchu w punkcie centralnym – na przełączniku centralnym w N. Kartuzy, a nie na poszczególnych przystankach. Strumień wideo to najbardziej wymagające pasmo sieciowego usługi. Zaproponowana ilość urządzeń transmisyjnych pomiędzy urządzeniami końcowymi (kamery), a punktem centralnym zapewni optymalne, bezpieczne i szybkie rozwiązanie awaria któregośkolwiek z przełączników sieciowych - nie wpłynie na działanie pozostałych. Przerwanie światłowodu po jednej stronie torów nie spowoduje przerwania transmisji. Urządzenia brzegowe zostaną skonfigurowane, jako w pełni zarządzalne, nieblokowane przełączniki warstwy 2 i 3. Na przystankach przewiduje się zabudowę urządzeń wyposażonych w przynajmniej 12 portów 10/100. Ilość poszczególnych rodzajów portów mogą ulec zmianie na etapie projektu wykonawczego. W budynku N. Kartuzy przewiduje się montaż urządzenia wyposażonego w przynajmniej 24 portów 10/100/1000Base-FX, także z przełączników połączonych w stos dla zwiększenia bezpieczeństwa.

Projektowana infrastruktura IP ma za zadanie wspierać transmisję danych:

- systemu telewizji dozorowej CCTV, TVu;
- systemu wykrywania i sygnalizacji włamania;
- systemu wykrywania i sygnalizacji pożaru;
- zintegrowanego systemu obsługi podróżnych
- systemu przekazywania informacji o pociągach (PIP)

Wraz ze sprzętem dostarczone zostanie wymagane oprogramowanie niezbędne do sterowania i zarządzania urządzeniami. Planuje się, aby sterowanie i zarządzanie infrastrukturą IP odbywało się z tego samego stanowiska operatora co dla systemu SDH – stanowisko CUI-D.

Przewiduje się, że będą realizowane co najmniej następujące funkcje zarządzania:

- zarządzanie konfiguracją sieci;
- zarządzanie eksploatacją;

- zarządzanie kontrolą jakości transmisji;
- zarządzanie alarmami i zabezpieczeniami..

Wszystkie urządzenia będą przystosowane do montażu w 19" stelażach typu Rack.

Dla każdego przystanku planuje się dostarczyć 1 przełącznik o min 12 portach ETH i 2 SFP. Ostateczna ilość urządzeń zostanie przedstawiona na etapie projektu wykonawczego.

Oprócz urządzeń agregujących tworzących szkielet sieci IP. na przystankach i stacjach, w kontenerach SRK, w stacjach bazowych i w budynku N. Kartuzy przewiduje się dla przyszłej rozbudowy również dla poszczególnych instalacji porty, których zadaniem będzie obsługa ruchu lokalnego.

Docelowe rozwiązanie zostanie wybrane po konsultacjach branżowych na etapie projektu wykonawczego po uwzględnieniu wszystkich wymagań na ilości i rodzaj portów, wymaganych przepływności i jakości obsługi systemów wymagających transmisji IP. Określone i uwzględnione zostaną wymagania na bezpieczny dostęp do Internetu.

## **4 Planowanie radiowe**

### **4.1 Cel obliczeń**

Głównym celem planowania radiowego jest wyznaczenie nominalnych parametrów instalacji antenowych dla systemu radiołączności dyspozytorskiej pracującego w paśmie 150MHz jakie powinny być zapewnione dla prowadzenia obustronnej łączności radiowej pomiędzy stacjami bazowymi a użytkownikami radiotelefonów przewoźnych na linii kolejowej nr 229 na odcinku Kartuzy - Lębork.

**Niezależnie od przedstawionych w opracowaniu wyników Wykonawca robót przygotuje na własny koszt planowanie radiowe, które będzie podstawą wyznaczenia lokalizacji stacji bazowych i ich późniejszą budowę a później uruchomienie systemu łączności 150MHz na LK229 odcinek Kartuzy-Sierakowice-Lębork.**

### **4.2 Opis narzędzia do planowania radiowego**

Główne funkcje ICS Telecom:

- Obliczanie zasięgu radiowego dla różnych rozdzielczości.
- Deterministyczne i statystyczne modele propagacyjne, analizy propagacji wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz przy przejściu z wewnątrz do wewnątrz budynków, różne modele dyfrakcyjne, w tym model dyfrakcji w płaszczyźnie poprzecznej, rozproszenie troposferyczne, integracja strat z zaburzeń strefy Fresnela przy zachowaniu bezpośredniej widoczności, tłumienie atmosferyczne, absorpcja, odbicie fali, model użytkownika w postaci biblioteki DLL, silnik 3D.
- Analiza i raportowanie obliczonego zasięgu (najlepsze serwery, nakładanie się zasięgów od różnych nadajników, analiza szumów, itp.).
- Analiza pomiarów ( importowanie danych, korelacja z predykcją, tuning modelu itp.).
- Analiza interferencji ( MFN,SFN,COFDM,Eb/No,Ec/Io,C/n+1,C/I, zakłócenia degradacji czułości,NFD,IRF,C/I, adaptacyjny współczynnik C/N+1 required, odczulenie odbiornika, zakłócenia intermodulacyjne, punkt-punkt, punkt-wielopunkt, zasięg zakłóceńowy, zakłócenia od satelitów do obiektów naziemnych, zakłócenia od farm wiatrowych).
- Planowanie częstotliwości.
- Planowanie sieci ( PHY\_ID, RSI, TAC, kody PN, RSPR, SNIR, RSRQ, ....
- Planowanie przekazywania połączeń (handover) i listy sąsiadów.
- Analizy ruchu ( usług głosowych, danych, przepustowość, dystrybucja...).
- Automatyczne poszukiwanie położenia stacji i optymalizacja położenia.
- Ocena wpływu propagacji na organizm człowieka.
- Planowanie prospektywne (automatyczne planowanie stacji różnych technologii, analiza Mote-Carlo, ocena wprowadzanych zmian i ograniczeń, planowanie w oparciu o użytkowników sieci).
- Bilans łącza mikrofalowego (dla różnych rozdzielczości mapy cyfrowej, modulacja adaptacyjna, odbiór zbiorczy, wyznaczanie na podstawie założonego celu jakościowego).

- Mapy podkładowe w czasie rzeczywistym dla dowolnego obszaru (wymagane połączenie internetowe).
- Zaawansowane funkcje importu/eksportu (pliki ASCII, kompletne bazy danych).
- Wsparcie dla maszyn wieloprocessorowych i wielordzeniowych.
- Interfejs wielojęzyczny (możliwość tłumaczenia).

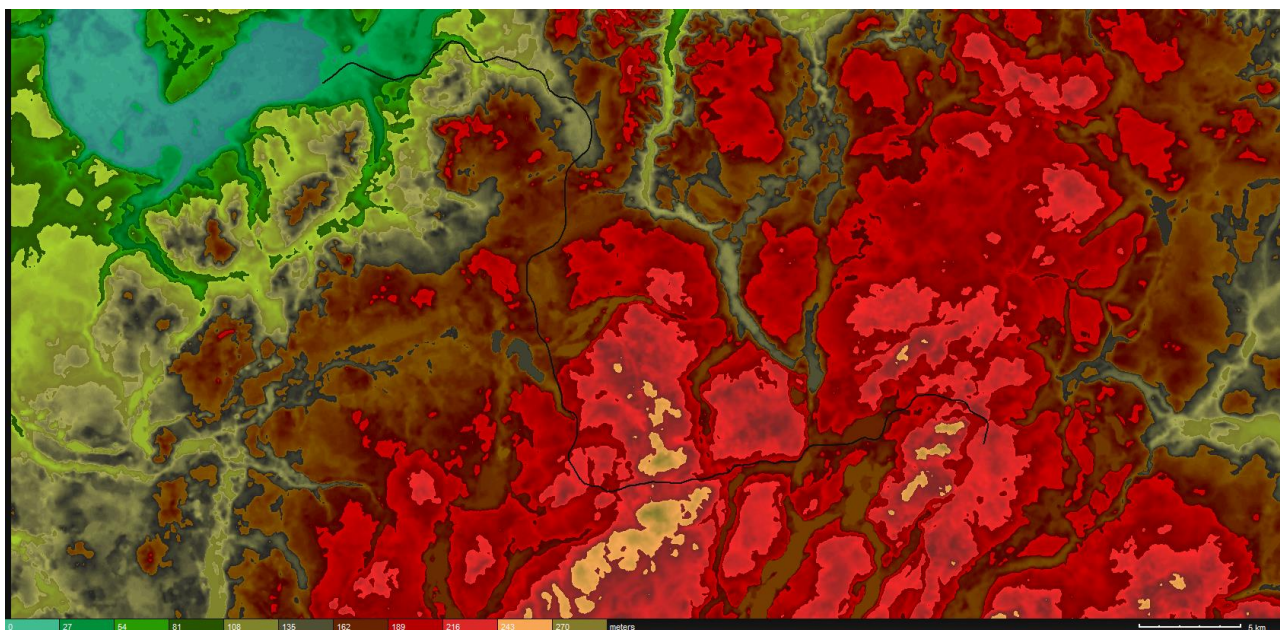
#### 4.3 Dane kartograficzne

Do wykonania planowania radiowego wykorzystane zostały następujące dane kartograficzne:

- Cyfrowa mapa terenu,
- Klasy pokrycia terenu,
- Mapa podkładowa BING.

##### 4.3.1 Cyfrowa mapa terenu

W Projekcie do obliczeń zastosowana została cyfrowa mapa terenu DTM (Digital Terrain Model) o rozdzielczości 12,5m. Na **Rys. 1.** przedstawiono wycinek mapy DTM.

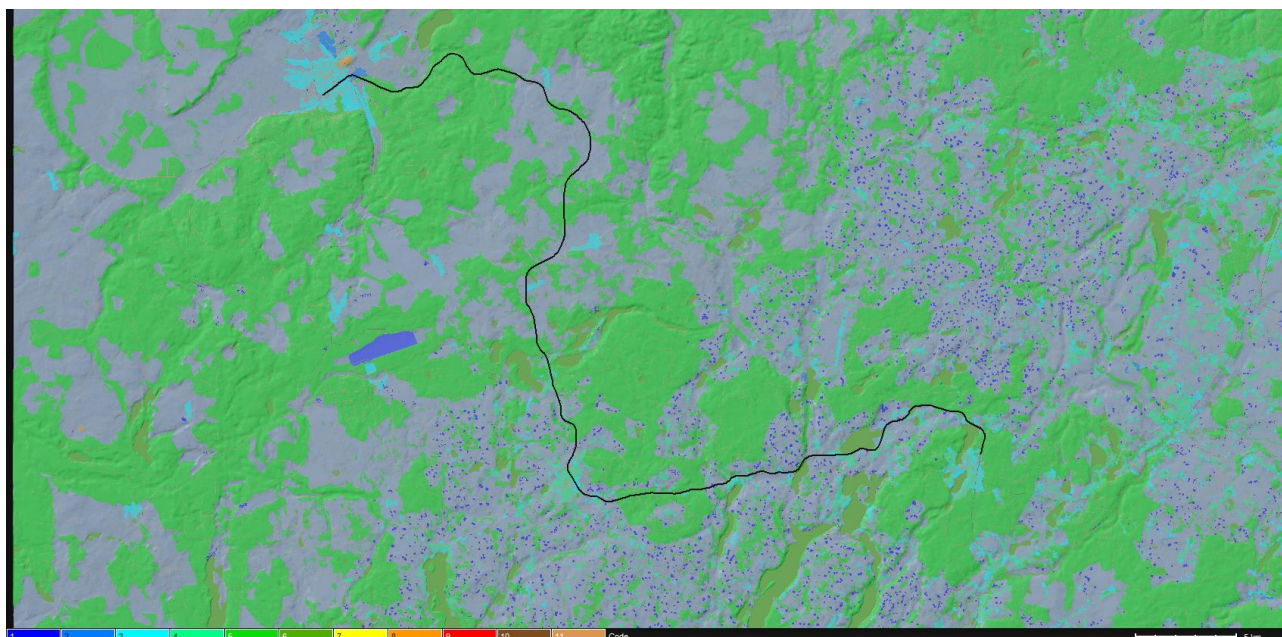


Rys. 1. Wycinka mapy cyfrowej o rozdzielczości 50m

##### 4.3.2 Klasy pokrycia terenu

W Projekcie wraz z cyfrową mapą terenu zastosowano warstwę obrazującą klasy pokrycia terenu (clutter). Warstwa ta jest ściśle powiązana z cyfrową mapą terenu DTM. W warstwie clutter zintegrowane zostały dane o przebiegu linii kolejowych – kod 10. Pozostałe klasy pokrycia terenu posiadają kody 0-9 oraz 11-16. Na **Rys. 2.** przedstawiono wycinek warstwy klas pokrycia terenu oraz na **Rys. 3** opis warstw w ICS Telecom.





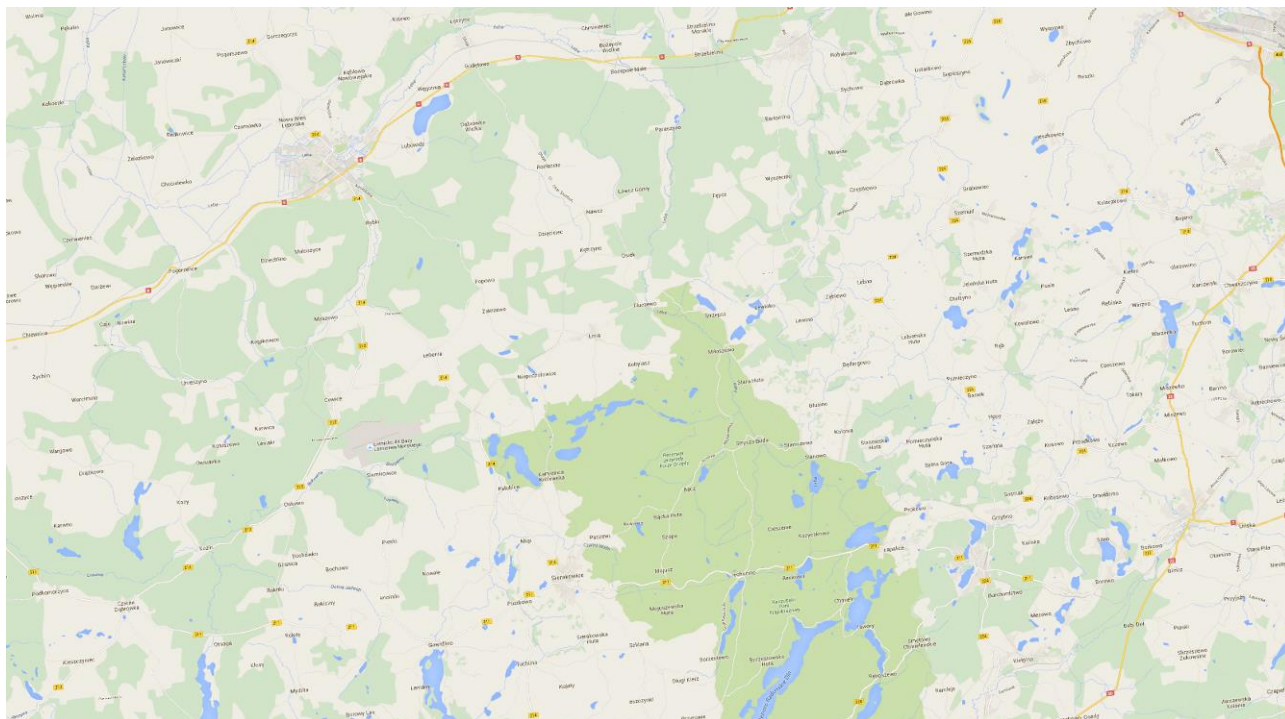
Rys. 2. Wycinek warstwy klas pokrycia terenu

Clutter code	Name	Attenuation (dB)	Clutter height	Reflection: Rho (0-1)	Erlang/km2	Surface factor	Diffraction factor	Station/km2	Stddev (dB)
0	open	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
1	village	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
2	suburban	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
3	urban	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
4	dense urban	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
5	forest	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
6	hydro	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
7	high urban	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
8	park/wood	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
9 *	roof - building	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
10	rail	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
11	road	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
12 **	airport	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
13 **	port	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
14 **	open rural	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
15 **	mine	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
16 **	indoor 1	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
17 **	indoor 2	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
18 **	indoor 3	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00
19 *	Border*	0.0	0.0	0.300	1.0000	1.000	1.00	1.000	1.00

Rys. 3. Opis warstw pokrycia terenu w ICS Telecom.

### 4.3.3 Mapa podkładowa

W Projekcie na potrzeby wizualizacji wyników obliczeń zastosowana została mapa podkładowa. Na **Rys. 4.** przedstawiono wycinek mapy podkładowej.

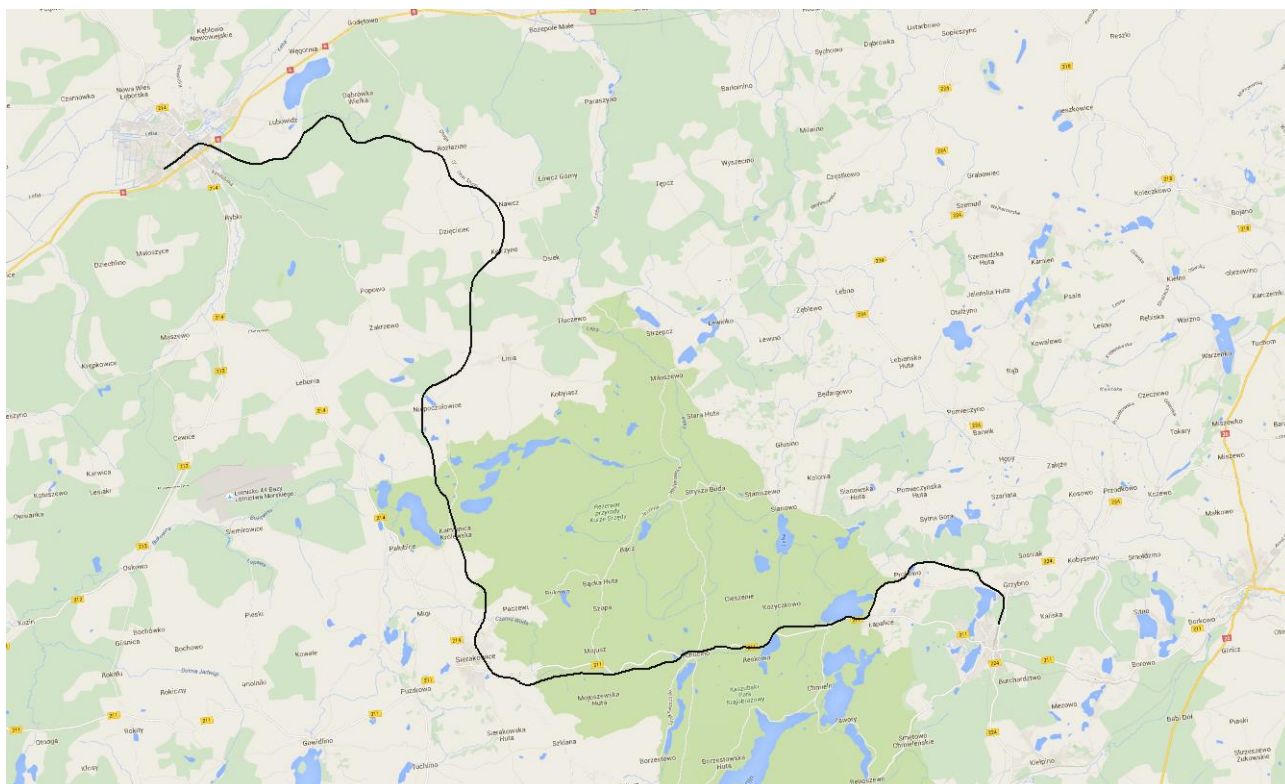


Rys. 4. Wycinek mapy podkładowej

### 4.4 Przebieg linii

Na rysunku poniżej, kolorem czarnym zaznaczono przebieg linii kolejowej nr 229 na odcinku Kartuzy - Lębork, objętym planowaniem radiowym.





Rys. 5. Przebieg linii nr 229 na odcinku Kartuzy - Lębork, objęty planowaniem radiowym

## 4.5 Model propagacyjny

### 4.5.1 Wybór modelu propagacyjnego

ICS Telecom oferuje kilka modeli propagacyjnych, które mogą być zastosowane do obliczenia pokrycia sygnałem radiowym. Do wyboru są dwie grupy modeli propagacyjnych: modele deterministyczne i modele statystyczne.

**Model deterministyczne:** obliczenia tłumienia sygnału opierają się na opisie ścieżki pomiędzy nadajnikiem a odbiornikiem. Im opis ten jest bardziej szczegółowy, tym bardziej dokładny jest model. Jeżeli do obliczeń użyte są właściwe dane kartograficzne model ten można z definicji uznać za realistyczny. Model deterministyczny opiera się na algorytmach dla:

- linii bezpośredniej widoczności (Line-Of-Sight) – straty w wolnej przestrzeni,
- braku linii bezpośredniej widoczności (Non-Line-Of-Sight) – dyfrakcja,
- prawie bezpośredniej linii widoczności (near Line-Of-Sight) – wielodrogowość sygnału,

Wyniki symulacji mogą być porównywane z wynikami pomiarów w celu walidacji modelu propagacyjnego.

**Modele empiryczne:** obliczenia tłumienia sygnału opierają się na krzywych propagacyjnych uzyskanych z pomiarów (Okumura Hata, COST231...). Aby model był wiarygodny należy dokonać

jego kalibracji na podstawie odpowiednich pomiarów w terenie. W przeciwnym wypadku model ten jest niedokładny. Należy nadmienić ponad to, że model ten jest stosunkowo mało zależny od jakości użytych danych kartograficznych.

W związku z tym, że w ramach niniejszego zadania nie przewidziano przeprowadzenia pomiarów w terenie niemożliwe jest wykonanie kalibracji modelu propagacyjnego. Bez wykonania odpowiedniej kalibracji modele empiryczne nie mogą zostać rozpatrzone jako w pełni wiarygodne. Mając na uwadze powyższe do obliczeń zostanie wykorzystany model deterministyczny.

#### 4.5.2 Opis modelu propagacyjnego

Wybrany model propagacyjny używa różnych algorytmów w zależności ścieżki pomiędzy stacją bazową a odbiornikiem mobilnym:

##### Straty w wolnej przestrzeni (Line-of-Sight)

Do obliczeń propagacyjnych w wolnej przestrzeni wybrany został model propagacyjny ITU-R 525. Przy obliczeniach w środowisku LOS pod uwagę brany jest jedynie dystans pomiędzy nadajnikiem Tx a odbiornikiem Rx wynikający z charakterystyki terenu:

$$L_{fsd} = 20 \log_{10}(d) \quad (\text{równanie 1})$$

gdzie:  $L_{fsd}$  - straty w wolnej przestrzeni,

$d$  - dystans pomiędzy Tx a Rx wyrażony w km,

Człon ten jest następnie uwzględniony we wzorze do wyliczenia strat w wolnej przestrzeni, które to dodatkowo zależą od częstotliwości:

$$L_{fsl} = 20 \log_{10}(\text{częstotliwość w GHz}) + L_{fsd} + 92.5 \quad (\text{równanie 2})$$

##### Dyfrakcja (Non Line of Sight)

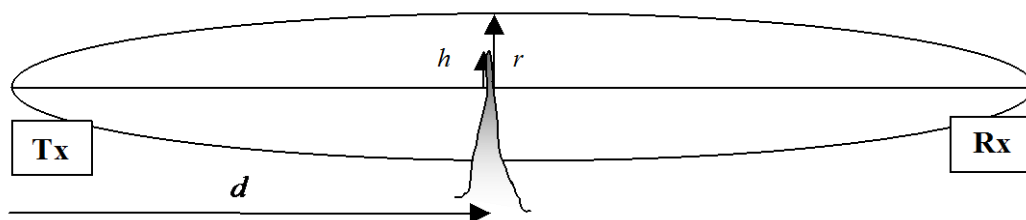
Do obliczeń strat dyfrakcyjnych wybrany został model Deygout 94. Zjawisko dyfrakcji zostało zastosowane w celu oszacowania tłumienia przez przeszkody znajdujące się na bezpośredniej drodze pomiędzy nadajnikiem Tx a odbiornikiem Rx:

W teorii Fresnela tłumienie spowodowane przez przeszkodę (klin) zlokalizowany na linii bezpośredniej widoczności można wyprowadzić za pomocą całek Fresnela. Jako, że całki te nie mają jednego wyraźnego rozwiązania, dobrym przybliżeniem strat dyfrakcyjnych może być:

$$L_d = 6,9 + 20 \log_{10} \left[ (v - 0.1) + \sqrt{1 + (v - 0.1)^2} \right] \quad (\text{równanie 3})$$

gdzie  $v = \sqrt{\frac{h}{r}}$

Człon  $h/r$  zwany współczynnikiem widoczności jest stosunkiem wysokości przeszkody (klina) powyżej linii bezpośredniej widoczności do promienia elipsoidy Fresnela w odległości  $d$  od nadajnika Tx (Rys. 6.).



Rys. 6. Zobrazowanie zjawiska dyfrakcji – jedna przeszkoda

Różne metody obliczeniowe proponują specyficzne sposoby na określenie współczynnika widoczności dla jedynej lub kilku przeszkody dyfrakcyjnych z uwzględnieniem profilu trasy.

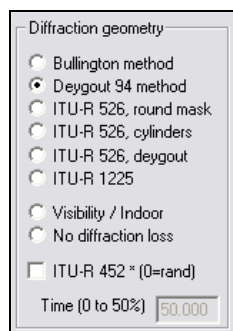
Deygout w 1966r. do obliczenia strat dyfrakcyjnych zaproponował metodę, która bierze pod uwagę dwie przeszkody:

- pierwszą przeszkodę, z maksymalnym współczynnika widoczności  $v_1$  na całej długości linii widoczności pomiędzy nadajnikiem Tx a odbiornikiem Rx Drugą, uzyskaną z maksymalnego współczynnika widoczności  $v_1$
- drugiej przeszkody (i jeżeli pierwsza przeszkoda istnieje -  $v_1 > 0$ ), maksymalnym współczynnika widoczności  $v_2$ :
  - na linii widoczności pomiędzy nadajnikiem Tx a pierwszą przeszkodą
  - na linii widoczności pomiędzy pierwszą przeszkodą a odbiornikiem Rx

Globalne straty dyfrakcyjne są określone przez  $L_d' = L_d(v_1) + L_d(v_2)$ .

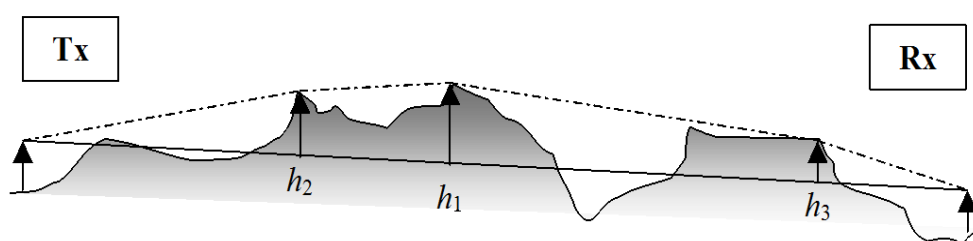
Metoda ta zapewnia lepsze oszacowanie niż metoda Bullingtona, ale nadal jest zbyt optymistyczna.

W 1994r. Deygout przedstawił uogólnienie metody przy użyciu potencjalnie nieskończonej liczby przeszkód (klinów). Poszukiwanie przeszkód (klinów) jest sekwencyjne: jeżeli pierwsza przeszkoda istnieje, dwie następne przeszkody (jedna pomiędzy Tx a pierwszą przeszkodą i druga pomiędzy pierwszą przeszkodą a Rx) są szukane. Następnie ten sam proces powtarzany jest po każdej stronie drugorzędnej przeszkody w celu wyszukania trzeciorzędnych przeszkód. Proces ten jest powtarzany do póki żadna nowa przeszkoda nie zostanie znaleziona ( $n+1$  razy gdzie  $n$  liczba przeszkód).



Całkowite straty dyfrakcyjne wynoszą zatem:

$$L_d = \sum_i L_d(v_i) \quad (\text{równanie 4})$$



Rys. 7. Zobrazowanie zjawiska dyfrakcji – trzy przeszkody terenowe

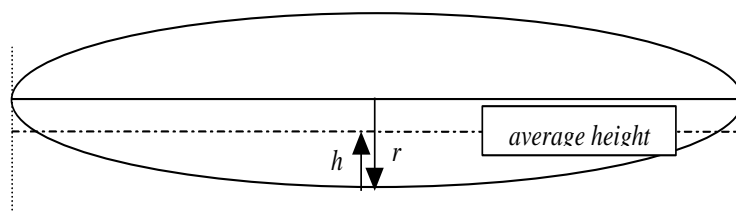
### Wielodrogowość (near Line Of Sight)

Do obliczeń strat wywołanych propagacją wielodrogową wybrany został model „Coarse subpath”.

W tej metodzie rozważono straty spowodowane wielodrogową propagacją sygnału jako straty dyfrakcyjne, z tą różnicą że wielkość  $h$  zdefiniowano począwszy od dolnej granicy elipsoidy Fresnela zamiast od linii bezpośredniej widoczności. Wartość  $h$  jest określona jako średnia wysokość terenu powyżej dolnej, środkowej części elipsoidy. Jeżeli  $r$  jest wartością maksymalnego promienia elipsoidy wtedy tłumienie jest dane wzorem:

$$L_{sp} = 6,4 + 20 \log_{10} \left( v + \sqrt{1 + v^2} \right) \quad (\text{równanie 5})$$

gdzie  $v = \sqrt{\frac{h}{r}}$



Rys. 8. Wyznaczanie parametrów dla propagacji wielodrogowej

Metoda ta jest szczególnie polecana dla przyspieszenia czasu obliczeń. Metoda ma naturalną tendencję do przewidywania pesymistycznych wyników lub w przypadku szybko zmieniających się trajektorii do przewidywania optymistycznych wyników.

#### **4.6 Stan Istniejący**

Linia nr 229 na odcinku Kartuzy – Lębork na chwilę obecną jest nieczynna – brak urządzeń radiołączności kolejowej.

#### **4.7 Stan projektowany**

W ramach niniejszego projektu wykonano obliczenia propagacyjne dla dwóch różnych systemów radiołączności wykorzystywanych na kolei. Systemu radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz. Niniejsze planowanie radiowe pozwoli wyznaczyć optymalne lokalizacje nowych obiektów radiokomunikacyjnych oraz parametry systemu antenowego.

## 5 System radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz

### 5.1 Cechy systemu

System radiołączności kolejowej pracuje w paśmie 150 MHz z modulacją FM, rodzajem emisji 16K0F3E, szerokość kanałów 12,5/25 kHz.

W tabeli poniżej podano wykaz częstotliwości ogólnokrajowych dla systemu radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz.

**Tabela 1.** Wykaz częstotliwości system radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz

Nr kanału	Częstotliwość [MHz]	Sieć
R1	150,100	Pociągowa
R2	150,150	
R3	150,225	
R4	150,325	
R5	150,375	
R6	150,450	
R7	150,575	
-	150,500	Ratunkowa
-	153,200	Drogowa
-	150,300	Utrzymania

#### 5.1.1 Parametry stacji bazowej

Parametry stacji bazowej

- nominalna moc nadawcza – 5 W,
- nominalna czułość odbiornika – 0,5  $\mu$ V,
- maksymalna wysokość zamocowania anteny - 16 m.n.p.t.,
- anteny dookólne typu KAD-155 – 3 dBd (5,65 dBi),
- maksymalna wartość EIRP nie więcej niż 15 W,
- impedancja instalacji antenowej 50  $\Omega$ ,
- tłumienie toru antenowego 2,5 dB.

#### 5.1.2 Parametry stacji ruchomej

Radiotelefon przewoźny:

- nominalna moc nadawcza – 5 W,
- nominalna czułość odbiornika – 1  $\mu$ V (najgorszy przypadek)
- wysokość zamontowania anteny – 4 m.n.p.t.,
- anteny dookólne 0dBi,

## 5.2 Wymagany poziom pokrycia

Minimalny poziom natężenia pola powinien zapewnić poprawny odbiór sygnału przy granicznej czułości odbiornika -104 dBm przy zachowaniu 95% prawdopodobieństwa pokrycia sygnałem radiowym.

Narzędzia do obliczeń propagacyjnych standardowo wykonują obliczenia z 50% prawdopodobieństwem pokrycia sygnałem radiowym. Aby wykonywane obliczenia odznaczały się 95% prawdopodobieństwem pokrycia należy w sposób sztuczny zawyżyć minimalny poziom natężenia pola stosowany do obliczeń.

Coverage objective	
Probability to achieve %	95.00
Standard deviation (dB)	5.50
Margin step: 0.1 dB	94.91 %
FS dBuV/m	25.74
Pr dBm	-95.00
Distance Km	897.166

Apply

**Rys.9.** Przeliczeniu progu obliczeniowego

Do obliczeń propagacyjnych przyjęto minimalny poziom pokrycia sygnałem wynoszący -95dBm (26 dBμV/m).

Z punktu widzenia skali makro jedynymi potencjalnymi przeszkodami znajdującymi się na drodze pomiędzy nadajnikiem TX a odbiornikiem Rx jest ukształtowanie terenu oraz obiekty klas pokrycia terenu.



## 6 Ocena oddziaływania na środowisko w procesie inwestycyjnym

Ocena oddziaływania na środowisko (*environmental impact assessment*) dalej: OOS, jest jednym z podstawowych instrumentów zarządzania i prawnej ochrony środowiska, która musi być przedmiotem analizy każdego Inwestora zamierzającego zrealizować przedsięwzięcie inwestycyjne na terytorium RP.

Podstawową rolą przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko jest uzyskanie informacji o planowanym przedsięwzięciu – w zakresie jego ingerencji w środowisko oraz korzyści wynikających z realizacji przedsięwzięcia, które rekompensować powinny straty wynikające z tej ingerencji. Celem OOS jest przewidywanie potencjalnych zagrożeń środowiskowych na etapie planowania inwestycji oraz skali tych zagrożeń, a w ich wyniku przeciwdziałanie tym zagrożeniom lub ich ograniczanie oraz minimalizowanie negatywnych skutków realizacji planowanej inwestycji. OOS obejmuje w szczególności: weryfikację raportu o oddziaływaniu na środowisko, uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu administracyjnym.

Ocenę oddziaływania na środowisko przeprowadza się w ramach:

1. Postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach – prowadzonego przez organ właściwy w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
2. Postępowania w sprawie wydania decyzji inwestycyjnych, tj.:
  - a. decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego, decyzji o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych oraz decyzji o pozwoleniu na zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części;
  - b. decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej;
  - c. decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego;
  - d. decyzji o pozwoleniu na realizację inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych;

jeżeli:

- konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko została stwierdzona przez organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (dotyczy przedsięwzięć grupy II),

oraz w przypadku przeprowadzenia ponownej oceny :

- jeżeli obowiązek jej przeprowadzenia wynika z zapisów decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach albo
- na wniosek Inwestora albo
- w przypadku, gdy organ właściwy w sprawie stwierdził, że we wniosku o wydanie decyzji zostały dokonane zmiany w stosunku do wymagań określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

W ramach OOS określa się, analizuje oraz ocenia:

- (1) wpływ (bezpośredni i pośredni) przedsięwzięcia na środowisko, w tym na:
  - (i) stan powietrza, wód oraz gruntów (środowisko naturalne),
  - (ii) stan przyrody – fauny i flory (środowisko przyrodnicze),



(iii) zdrowie i warunki życia ludzi, dobra materialne, zabytki kultury (środowisko społeczne) oraz

(iv) wzajemne powiązania pomiędzy nimi, jak i na

(v) dostępność do złóż kopalin;

(2) możliwości i sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania na środowisko;

(3) niezbędny zakres monitoringu, który w przypadku przedsięwzięć „bardziej uciążliwych” umożliwi określenie rzeczywistych (nie tylko planowanych) oddziaływań na środowisko już w trakcie realizacji, a co z tym związane – pozwoli na ewentualną zmianę przyjętych środków łagodzących negatywne oddziaływania na środowisko.

Ocena oddziaływania na środowisko może być niezbędna dla przedsięwzięcia inwestycyjnego, które

polega na:

- a. budowaniu;
- b. przebudowaniu;
- c. rozbudowywaniu.

Ocena oddziaływania na środowisko przeprowadzana jest ZAWSZE w przypadku, gdy planowane przedsięwzięcie – w związku z jego charakterem – należy do grupy przedsięwzięć:

- i. mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (grupa I);
- ii. mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (grupa II), ale tylko wtedy, gdy taką konieczność stwierdzi organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

O tym, do której kategorii ma zostać zakwalifikowane dane przedsięwzięcie decyduje się na podstawie rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397).

Organem właściwym – rzeczowo – do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest:

(1) wójt, burmistrz, prezydent miasta – z wyjątkiem, gdy organem właściwym jest:

(2) regionalny dyrektor ochrony środowiska – w przypadku:

- (i) będących przedsięwzięciami mogącymi zawsze znacząco oddziaływać na środowisko: dróg, linii kolejowych, napowietrznych linii elektroenergetycznych, instalacji do przesyłu ropy naftowej, produktów naftowych, substancji chemicznych lub gazu, sztucznych zbiorników wodnych, obiektów jądrowych, składowisk odpadów promieniotwórczych;
- (ii) przedsięwzięć realizowanych na terenach zamkniętych;
- (iii) przedsięwzięć realizowanych na obszarach morskich;
- (iv) zmiany lasu, niestanowiącego własności Skarbu Państwa, na użytek rolny;
- (v) przedsięwzięć polegających na realizacji inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego;
- (vi) inwestycji w zakresie terminalu;
- (vii) inwestycji związanych z regionalnymi sieciami szerokopasmowymi;

(viii) przedsięwzięć polegających na zmianie lub rozbudowie przedsięwzięć wymienionych powyżej;

(ix) przedsięwzięć polegających na realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych;

(3) **Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska** – w przypadku inwestycji w zakresie budowy obiektu

energetyki jądrowej i inwestycji towarzyszących;

(4) **starosta** – w przypadku scalania, wymiany lub podziału gruntów;

(5) **dyrektor regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych** – w przypadku zmiany lasu, stanowiącego własność Skarbu Państwa, na użytek rolny.

Ocena oddziaływania na środowisko powinna być zakończona w terminach określonych w art. 35 kpa, tzn. w terminie 1 miesiąca od dnia wszczęcia postępowania, a w sprawach szczególnie skomplikowanych w terminie 2 miesięcy. Terminy te są terminami dla organu, do którego nie wlicza się:

- terminów przewidzianych w przepisach prawa dla dokonania określonych czynności,
- okresów zawieszenia postępowania oraz
- okresów opóźnień spowodowanych z winy strony (Inwestora) albo
- okresów spóźnień z przyczyn niezależnych od organu.

## **6.1 Stacje bazowe radiołęczności a rodzaj terenu ich posadowienia**

Stacje bazowe radiołęczności (Obiekty Radiokomunikacyjne) z uwagi na koszty zakupu gruntów, koszty użytkowania i eksploatacji oraz prawa własności powinny być budowane na gruntach kolejowych.

Zgodnie z art. 14 ust. 6 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego sporządza się dla terenów zamkniętych, które zostały ustalone przez ministra właściwego do spraw transportu, a zatem również dla terenów kolejowych.

Mimo powyższego, doświadczenia europejskich zarządów wskazują, że stacje bazowe radiołęczności są również budowane na terenach pozakolejowych. W następnych dwóch rozdziałach przedstawiono różnice i cechy charakterystyczne w procedurach środowiskowych dla tych dwóch rodzajów terenów.

## **6.2 Budowa stacji bazowych w terenie kolejowym**

W odniesieniu do inwestycji kolejowych, zgodnie z art. 82 ust. 3 pkt 3a ustawy - Prawo budowlane, wojewoda jest organem administracji architektoniczno-budowlanej I instancji właściwym w sprawach wszystkich obiektów i robót budowlanych usytuowanych na obszarze kolejowym. Natomiast, organem administracji architektoniczno-budowlanej I instancji w sprawach nie zastrzeżonych do kompetencji wojewody jest starosta.

Jeśli zatem przedmiotem inwestycji są obiekty i roboty budowlane sytuowane w granicach obszaru kolejowego, to ten fragment inwestycji pozostaje we właściwości wojewody, a pozostała część (poza granicami obszaru kolejowego) we właściwości starosty.

“Obszar kolejowy zdefiniowany w art. 4 pkt 8 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. z 2007 r., Nr 16, poz. 94), został określony działkami ewidencyjnymi, na których są usytuowane linie kolejowe oraz inne budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do zarządzania, eksploatacji i utrzymania linii kolejowych, a także służące do obsługi przewozu osób i rzeczy. Dotyczy to terenów określonych działkami ewidencyjnymi będącymi własnością, w użytkowaniu wieczystym lub we władaniu PKP (Zarządu Infrastruktury). Pozostałe grunty nie będące własnością, w użytkowaniu wieczystym lub we władaniu PKP, na których są usytuowane elementy linii kolejowych nie stanowią obszaru kolejowego w rozumieniu ustawy o transporcie kolejowym”.

Jeżeli nie ma uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na obszarze inwestycji, decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego jest w tym przypadku wydawana przez wojewodę na podstawie przepisów odrębnych (art. 50, ust. 3 oraz art. 51, ust. 1, pkt. 3 wymienionej ustawy).

Planowane budowy OR na liniach kolejowych powinny być prowadzone w zasięgu linii rozgraniczających dla terenów kolejowych.

### **6.3 Budowa stacji bazowych w terenie pozakolejowym**

W przypadku terenów położonych poza liniami rozgraniczającymi kolei, które są objęte obowiązującymi planami miejscowymi, lokalizacja inwestycji celu publicznego dokonywana jest na podstawie ustaleń tych planów (art. 50, ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Analiza wpływu na środowisko wynikająca z realizacji planowanych zamierzeń inwestycyjnych rozpatrywana jest w przewidzianych prawem postępowaniach - w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko oraz w postępowaniu zmierzającym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Przed przyjęciem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w myśl art. 46 pkt 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. Nr 199, poz. 1227, ze zm.), dalej ustawa o.o.ś., przeprowadzana jest strategiczna ocena oddziaływania na środowisko<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Przygotowano na podstawie „Odpowiedź sekretarza stanu w Ministerstwie Środowiska - z upoważnienia ministra - na interpelację nr 1702 (2012R.) w sprawie przepisów dotyczących budowy i lokalizacji stacji bazowych telefonii komórkowej

W ramach wspomnianej oceny organ opracowujący projekt miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, zgodnie z art. 51 ustawy o.o.ś., sporządza prognozę oddziaływania na środowisko, w której winny się znaleźć informacje dotyczące m.in. przewidywanych znaczących oddziaływań na ludzi w związku z realizacją ustaleń planu oraz rozwiązań mających na celu zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko. Należy podkreślić, iż w ramach przedmiotowego postępowania zapewniony jest udział społeczeństwa, a zasady wnoszenia uwag i wniosków dotyczących projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego określono w ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, ze zm.).

O możliwości lokalizacji stacji bazowych (zakładając, że będzie ona stanowić przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko), z uwagi na aspekty ochrony środowiska, decyduje organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Ustalenie, czy dana inwestycja należy do ww. przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a wobec tego czy w stosunku do niej będzie wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, możliwe będzie w oparciu o przepisy rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397) - dalej: rozporządzenie<sup>2</sup>. Przy kwalifikacji instalacji radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych, z wyłączeniem radiolinii, do grupy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko należy wziąć pod uwagę § 2 ust. 1 pkt 7 i § 3 ust. 1 pkt 8 rozporządzenia. Do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, w myśl § 2 ust. 1 pkt 7 rozporządzenia, kwalifikują się instalacje radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne, z wyłączeniem radiolinii, emitujące pola elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0,03 MHz do 300 000 MHz, w których równoważna moc promieniowana izotropowo wyznaczona dla pojedynczej anteny wynosi nie mniej niż:

- a) 2000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 100 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- b) 5000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 150 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- c) 10 000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 200 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- d) 20 000 W.

Natomiast do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, w myśl § 3 ust. 1 pkt 8 rozporządzenia, kwalifikują się instalacje radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 7, z wyłączeniem radiolinii, emitujące pola

elektromagnetyczne o częstotliwościach od 0,03 MHz do 300 000 MHz, w których równoważna moc promieniowana izotropowo wyznaczona dla pojedynczej anteny wynosi nie mniej niż:

- a) 15 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 5 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- b) 100 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 20 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- c) 500 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 40 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- d) 1000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 70 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- e) 2000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 150 m i nie mniejszej niż 100 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- f) 5000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 200 m i nie mniejszej niż 150 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny,
- g) 10 000 W, a miejsca dostępne dla ludności znajdują się w odległości nie większej niż 300 m i nie mniejszej niż 200 m od środka elektrycznego, w osi głównej wiązki promieniowania tej anteny.

W tym miejscu należy wskazać, iż zgodnie z ww. przepisami rozporządzenia równoważną moc promieniowaną izotropowo wyznacza się **dla pojedynczej anteny** nawet w sytuacji, gdy na terenie tego samego zakładu lub obiektu znajduje się inna realizowana lub zrealizowana instalacja radiokomunikacyjna, radionawigacyjna i radiolokacyjna. Tym samym dokonując kwalifikacji stacji bazowych telefonii komórkowej, bierze się pod uwagę równoważną moc promieniowaną izotropowo (EIRP) wyznaczoną **dla pojedynczej anteny** oraz odległość środka elektrycznego tej anteny od miejsc dostępnych dla ludności, w osi głównej wiązki jej promieniowania.

Aspekty związane z lokalizacją stacji bazowej będącej przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko analizowane będą w trakcie rozstrzygnięcia o konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko (tzw. procedura screeningu) bądź w ramach samej oceny oddziaływania na środowisko (o ile będzie wymagana). W sytuacji gdy taka ocena będzie przeprowadzana, analizowany będzie bezpośredni i pośredni wpływ na środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi, dobra materialne, zabytki, wzajemne oddziaływanie między ww. elementami, możliwość oraz sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, a także wymagany zakres monitorowania. Tym samym stopień uciążliwości oraz poziom i rodzaje zagrożeń wynikające z realizacji zamierzenia inwestycyjnego powinny zostać zidentyfikowane podczas przedmiotowej oceny. Ponadto weryfikacji podlegać będzie opis wariantu proponowanego przez wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego, a także wariantu najkorzystniejszego dla środowiska (w myśl art. 66 ust. 1 pkt 5 ustawy o.o.ś.). Wariantowanie przedsięwzięcia powinno odnosić się zarówno do jego lokalizacji, jak i do wszelkich jego cech, w tym również do rozwiązań technicznych, które mogą mieć wpływ na

wielkość i zasięg jego oddziaływania. Jeżeli z oceny tej (która dotyczy m.in. wpływu na środowisko oraz zdrowia i warunków życia ludzi) wynika zasadność realizacji przedsięwzięcia w wariantcie innym niż proponowany przez wnioskodawcę, w świetle art. 81 ust. 1 ustawy o.o.ś., organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, za zgodą wnioskodawcy, wskazuje w decyzji wariant dopuszczony do realizacji lub, w razie braku zgody wnioskodawcy, odmawia zgody na realizację przedsięwzięcia.

Jak już wspomniano, na terenach pozakolejowych lokalizacja planowanego przedsięwzięcia, w myśl art. 80 ust. 2 ustawy o.o.ś., musi być zgodna z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, o ile został on uchwalony.

Uwaga: Na terenach kolejowych jeżeli plan został uchwalony również lokalizacja planowanego przedsięwzięcia musi być zgodna z tym planem (zgodnie z art. 80 ust. 2, organ wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaje tę decyzję po stwierdzeniu zgodności lokalizacji przedsięwzięcia z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jeżeli plan ten został uchwalony). Z przepisu wyłączone są decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach wydawane m.in. dla linii kolejowej o znaczeniu państwowym.

W sytuacji gdy planowane przedsięwzięcie ma być zrealizowane na terenie, który nie jest objęty postanowieniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy, zgodnie z art. 4 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, ze zm.), nastąpi w drodze decyzji o warunkach zabudowy. W tym miejscu należy wskazać, iż uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, w świetle art. 72 ust. 1 pkt 3 ustawy o.o.ś., następuje przed wydaniem decyzji o warunkach zabudowy.

Przy ustalaniu w rozporządzeniu odległości środków elektrycznych anten od miejsc dostępnych dla ludności ustawodawca kierował się następującymi zasadami:

- dla podanych równoważnych mocy promieniowanych izotropowo określono odległość występowania pól elektromagnetycznych o wartościach granicznych, zapisanych w rozporządzeniu ministra środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. Nr 192, poz. 1883);
- uzyskane w powyższy sposób odległości powiększono, uwzględniając największy błąd metody obliczeniowej, który stosując zasadę ostrożności, oszacowano na 50%;
- uzyskane odległości zwiększono dodatkowo ze względu na możliwość występowania odbić pól od naturalnych i sztucznych przeszkód, takich jak np. ściany budynków.

Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych jako obowiązujące w Polsce standardy jakości środowiska zostały ustalone w ww. rozporządzeniu ministra środowiska w porozumieniu z ministrem właściwym w sprawach zdrowia. Przedmiotowe wartości dopuszczalne poziomów pól zostały zróżnicowane i zależą od częstotliwości tych pól. Dla zakresów częstotliwości



wykorzystywanych w radiokomunikacji, w szczególności radiokomunikacji ruchomej (telefonii komórkowej), są one wielokrotnie ostrzejsze od zalecanych w rekomendacji Rady Europy z 1999 r. (1999/519/EU). W dostępnym na internetowych stronach WHO arkuszu faktów nr 193 (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/index.html>), dotyczącym kwestii ewentualnego wpływu telefonii komórkowej na zdrowie ludzi, znajdują się stwierdzenia, zgodnie z którymi stosowanie zaleceń międzynarodowych dotyczących ochrony ludności jest wystarczające. Biorąc pod uwagę powyższe, wdrożenie polskich poziomów ochronnych zapewnia znacznie większy margines bezpieczeństwa niż stosowanie zaleceń międzynarodowych.

Zagadnienie prognozowania rozkładów poziomów pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnych jest jednym z podstawowych tematów publikacji naukowych od czasów poprzedzających faktyczne zaistnienie radiokomunikacji. Zebrane doświadczenia to efekt pracy naukowców i twórców techniki wykonanej w ciągu ostatnich stu kilkudziesięciu lat. Metody te są nieustannie weryfikowane pomiarowo. Istnieją także opracowane przez kompetentne gremia międzynarodowe normy i zalecenia techniczne dotyczące prognozowania rozkładów pól elektromagnetycznych w otoczeniu urządzeń radiokomunikacyjnych. Do najważniejszych należą:

- norma PN-EN 50383 "Obliczenia i pomiary intensywności pola elektromagnetycznego i swojego tempa pochłaniania energii związanego z ekspozycją ludzi w polach elektromagnetycznych o częstotliwościach od 110 MHz do 40 GHz, wytwarzanych przez radiowe stacje bazowe i stałe stacje końcowe bezprzewodowych systemów telekomunikacyjnych. Norma podstawowa";
- zalecenie Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) "Guidance to measurement and numerical prediction of electromagnetic fields for compliance with human exposure limits for telecommunication installations. K.61";
- norma PN-EN 62311 "Ocena urządzeń elektronicznych i elektrycznych w odniesieniu do ograniczeń ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych (0 Hz - 300 GHz)".

Opracowywane są kolejne normy dotyczące powyższych zagadnień. Prace prowadzi CENELEC (Europejska Komisja Normalizacji Elektrotechnicznej) oraz IEC (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna). Tak więc prognozowanie rozkładów pól elektromagnetycznych w otoczeniu urządzeń radiokomunikacyjnych, z uwzględnieniem ich nakładania się - tzw. kumulacji, jest nie tylko możliwe, ale i dobrze rozpoznane. Rozkłady natężeń pól elektromagnetycznych w otoczeniu urządzeń radiokomunikacyjnych zależą przede wszystkim od charakterystyk promieniowania anten wykorzystywanych w urządzeniach oraz mocy doprowadzonych do anten. W otoczeniu wszystkich stacji bazowych telefonii komórkowej oraz wszystkich stacji radiowych i telewizyjnych wykonywane są kontrolne pomiary poziomów pól elektromagnetycznych.

Postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach to niejedyny element prawnego systemu ochrony środowiska przed polami elektromagnetycznymi. System ten



uzupełniają przepisy nakładające na prowadzących instalacje emitujące pola elektromagnetyczne obowiązek zgłaszania tych instalacji do organów ochrony środowiska, tj.:

- rozporządzenie ministra środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. Nr 130, poz. 880),
- rozporządzenie ministra środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie zgłoszenia instalacji wytwarzających pola elektromagnetyczne (Dz. U. Nr 130, poz. 879).

W przypadku przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z art. 122a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150, z późn. zm.) - dalej ustawa P.o.ś., prowadzący instalację oraz użytkownik urządzenia emitującego pola elektromagnetyczne jest obowiązany do wykonania pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku:

- 1) bezpośrednio po rozpoczęciu użytkowania instalacji lub urządzenia;
- 2) każdorazowo w przypadku zmiany warunków pracy instalacji lub urządzenia, w tym zmiany spowodowanej zmianami w wyposażeniu instalacji lub urządzenia, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, których źródłem jest instalacja lub urządzenie.

Tym samym ostateczne sprawdzenie dotrzymania standardów jakości środowiska w otoczeniu urządzeń emitujących pola elektromagnetyczne następuje poprzez wykonanie pomiarów stanu środowiska - pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych. Zgodnie z ustawą P.o.ś. pomiary takie muszą być wykonywane w otoczeniach wszystkich urządzeń radiokomunikacyjnych, których równoważna moc promieniowana izotropowo jest równa bądź większa od 15 W.

## **6.4 Wyniki analizy**

Wyniki analiz środowiskowych zestawiono w tabeli 3.

### **6.4.1 Ochrona ludności**

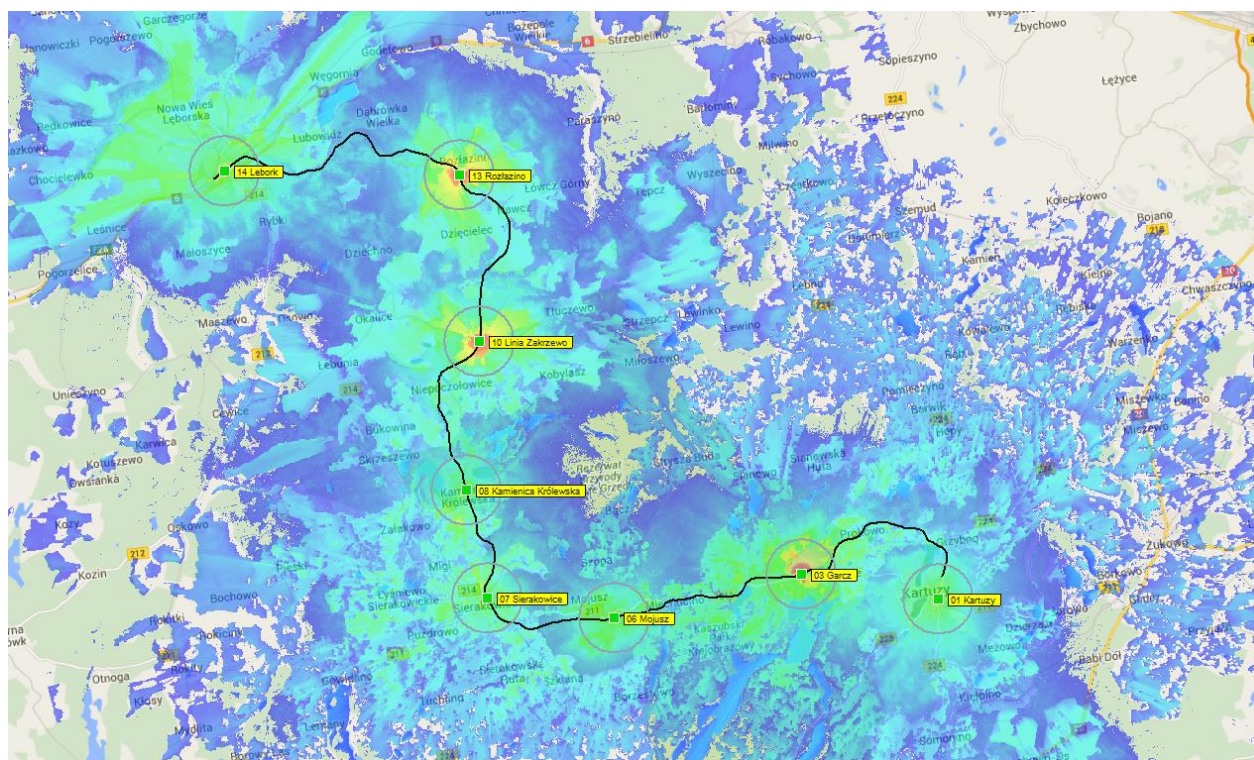
W wyniku przeprowadzonej analizy nie stwierdzono przypadków aby lokalizacja którakolwiek ze stacji bazowych systemu radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz stwarzała zagrożenie z punktu widzenia miejsc dostępnych dla ludności.

## 7 Proponowane lokalizacje stacji bazowych

Na rysunku Rys. 15 przedstawiono mapę pokrycia sygnałem radiowym linii kolejowej 229 na odcinku Kartuszy - Lębork. Szczegółowe mapy pokrycia całej linii jak i mapy pokrycia od poszczególnych stacji znajdują się w części graficznej niniejszego opracowania.

Niezależnie od przedstawionych w opracowaniu wyników Wykonawca robót przygotuje na własny koszt planowanie radiowe, które będzie podstawą wyznaczenia lokalizacji stacji bazowych i ich późniejszą budowę a później uruchomienie systemu łączności 150MHz na LK229 odcinek Kartuszy-Sierakowice-Lębork.

Zestawienie obiektów wyznaczonych w trakcie obliczeń podano w tabeli 3.



Rys. 15. Mapa pokrycia sygnałem radiowym

Tabela 3. Zbiorcza tabela z lokalizacją i parametrami obiektów radiokomunikacyjnych – PKP 150 MHz

Lp.	Lokalizacja	Współrzędne w układzie WGS84 (orientacyjne)		Wysokość zawieszenia anteny n.p.t. [m]	Moc na wyjściu nadajnika [W]	Straty toru radiowego [dB]	Zysk anteny nadawczej [dBi]	EIRP [W]	Rozpatrywana graniczna odległość miejsc dostępnych dla ludności na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. [m]	Konieczność uzyskiwania decyzji środowiskowej TAK/NIE	Kwalifikacja OR na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. (I grupa, II grupa, grupa bez ooś)	OR w granicach obszaru Natura 2000 [TAK/NIE]
		Szerokość geograficzna	Długość geograficzna									
1	Kartuzy	54°19'51,1"N	18°12'15,6"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE
2	Garcz	54°20'48,8"N	18°06'48,1"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE
3	Mojusz	54°20'15,7"N	17°58'53,0"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE
4	Sierakowice	54°21'03,9"N	17°53'46,5"E	12	5	2,5	0	2,8	4	NIE	bez ooś	NIE
5	Kamienica Królewska	54°23'43,3"N	17°53'25,0"E	16	5	2,5	0	2,8	4	NIE	bez ooś	NIE
6	Linia Zakrzewo	54°27'14,7"N	17°54'38,6"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE
7	Rozłazino	54°31'16,6"N	17°54'35,6"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE
8	Lębork	54°31'59,7"N	17°44'55,7"E	16	5	2,5	5,65	10,3	4	NIE	bez ooś	NIE

## **8      Zestawienie przejazdów**

Dla kategorii A, B i C należy zapewnić łączność urządzeń srk zabezpieczających przejazdy a LCS Kartuzy lub Lębork.

Wykaz przejazdów kolejowo-drogowych i przejść **w załączniku** do opracowania.

## **9 Opis wymagań Zamawiającego**

### **9.1 Wymagania i warunki w stosunku do użytych wyrobów**

Urządzenia łączności na stacjach w obszarze LCS – włączenie tych posterunków nastawczych w obszar sterowania z LCS musi być poprzedzone zabudową wewnętrznych (komputerowych) i zewnętrznych urządzeń łączności. Wykonawca opracuje także projekt wykonawczo-montażowy opisujący sposoby włączenia nowobudowanych urządzeń do LCS.

Urządzenia i systemy telekomunikacyjne powinny posiadać dokumenty świadczące o wysokiej jakości wykonania i spełnianiu przewidzianych wymagań (deklaracje zgodności, certyfikaty)

Urządzenia i systemy telekomunikacyjne, które mają być zastosowane jako przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego muszą posiadać wymagane na podstawie właściwych przepisów prawnych ważne świadectwa dopuszczenia wydane przez UTK.

Materiały i wyroby zastosowane przy wykonywaniu robót muszą być dopuszczone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i być zgodne z dokumentacją projektową.

Dostarczone na budowę materiały i urządzenia muszą być sprawdzone pod względem kompletności oraz ich zgodności z dokumentacją projektową i DTR producenta.

Dostarczone i składowane materiały i urządzenia muszą być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **9.2 Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca określi przewidywany czas robót w rozbiciu na prace projektowe i wykonawcze (w miesiącach),

Wykonawca robót budowlanych opracuje projekty koncepcyjne, budowlane i wykonawcze, które po akceptacji przez Inżyniera Projektu według zasad określonych w „Warunkach kontraktu na urządzenia i budowę z projektowaniem dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez wykonawcę” (FIDIC 1999) przedłoży Zamawiającemu w celu uzgodnienia i przyjęcia do realizacji oraz uzyska wszelkie inne niezbędne uzgodnienia i decyzje umożliwiające realizację robót.

Wykonawca robót budowlanych przedstawi w ofercie proponowane do zabudowy urządzenia TVu ,SŁK, Radiowe), z podaniem typów oraz numerów i terminów własności świadectw

dopuszczenia do eksploatacji wydanych przez Prezesa UTK lub wcześniej przez Prezesa GIK, możliwości współpracy z urządzeniami już zabudowanymi itp.

Osoby wykonujące prace projektowe oraz kierujące robotami muszą posiadać właściwe uprawnienia budowlane, wymagane na mocy ustawy Prawo budowlane.

Osoby bezpośrednio wykonujące roboty budowlane – montażowe, związane z bezpieczeństwem ruchu kolejowego, muszą posiadać wymagane przepisami upoważnienia wydane przez pracodawcę i autoryzowane na obszar prowadzonych robót.

Roboty projektowe i budowlane muszą być wykonane zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej i dobrej praktyki monterskiej oraz z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, a także z przepisami obowiązującymi w Spółce PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz wymaganiami producentów urządzeń.

Koordinacja wykonania robót i kontrola terminowości oraz jakości robót i wyrobów budowlanych będzie wykonywana przez Inżyniera Projektu.

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać protokolarnego przejęcia i odpowiedniego zabezpieczenia terenu budowy oraz dokonać geodezyjnego wytyczenia obiektu.

Wykonawca robót budowlanych jest odpowiedzialny za:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową;
- organizację i jakość robót budowlanych;
- zabezpieczenie interesów osób trzecich;
- ochronę środowiska podczas wykonywania robót;
- warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
- warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Organizacja i harmonogram robót muszą uwzględniać warunki i ograniczenia wynikające z koordynacji robót pomiędzy wszystkimi branżami występującymi na budowie. a także uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie urządzeń przez wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Przy wykonywaniu robót w terenie należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo ludzi i sprzętu podczas pracy w pobliżu czynnych torów. Zamawiający i Wykonawca mają obowiązek zapewnić pracownikom odpowiednią wiedzę o możliwych zagrożeniach i eliminacji tych zagrożeń, spełniając wymogi „Wytycznych informowania pracowników innego



pracodawcy o zagrożeniach dla bezpieczeństwa i zdrowia podczas wykonywania prac na terenie PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.” (Zarządzenie Nr 8/2009 Zarządu PKP PLK z dnia 4 maja 2009r.).

Roboty demontażowe muszą być wykonywane w sposób umożliwiający ewentualne ponowne wykorzystanie demontowanych urządzeń a zdemontowane urządzenia należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Urządzenia z demontażu, nie wykorzystane do ponownego montażu w ramach prowadzonych robót budowlanych powinny być przekazane właściwym terytorialnie jednostkom PKP PLK S.A. za pośrednictwem Inżyniera Projektu.

Przed rozpoczęciem robót demontażowych należy komisyjnie przy udziale Inżyniera Projektu, Przedstawiciela Zamawiającego oraz Wykonawcy sprawdzić stan urządzeń istniejących. Sprawdzeniu i ocenie podlega stan i kompletność zainstalowanych urządzeń. Opis stanu urządzeń istniejących oraz ich dalszą przydatność należy zawrzeć w protokole.

Zdemontowane materiały oraz urządzenia muszą być składowane zgodnie z wymaganiami producenta oraz zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

Uszkodzenia powstałe podczas demontażu urządzeń istniejących, zakwalifikowanych do dalszego użytkowania, obciążają Wykonawcę i muszą zostać usunięte na jego koszt. Zakres naprawy obejmuje przywrócenie tych urządzeń do stanu sprzed demontażu.

### **9.3 Odbiór robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót urządzeń należy do obowiązków wykonawcy i Inżyniera Projektu i musi być przeprowadzone zgodnie z:

- wymogami producenta urządzeń zawartymi w DTR oraz WTWiO;
- wymogami instrukcji i przepisów stosowanych przy odbiorze urządzeń telekomunikacyjnych w PKP Polskich Liniach Kolejowych S.A.;

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, podlegających inwentaryzacji, musi być poprzedzony dokonaniem inwentaryzacji przed ich zakryciem i powinien być przeprowadzony protokołarnie przez Inżyniera Projektu z odnotowaniem oceny jakości robót.

Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (np. pomontażowymi) i odbiorem wewnętrznym Wykonawcy.



Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru (umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów z dokonanych prób i badań, dziennika robót lub budowy, aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń itp.).

Przy dokonywaniu odbioru końcowego sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami;
- udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń;
- udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób i badań, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów poprzednio dokonanych;

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego, Inżyniera Projektu i Wykonawcy oraz inne osoby biorące udział w czynnościach odbioru. W protokole należy podać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

Odbiór ostateczny jest dokonywany po okresie gwarancji i rękojmi przy udziale Użytkownika i Wykonawcy w formie protokołu ostatecznego odbioru po usunięciu wad ujawnionych w tym okresie.

## **10 Przepisy prawne i normy**

### **10.1 Normy**

1. PN-T-45002:1998 - Zasady krzyżowania telekomunikacyjnych linii przewodowych z liniami kolejowymi;
2. PN-T-43000-2:1998 – Uziemienia i wyrównywanie potencjałów w obiektach telekomunikacji, radiofonii i telewizji. Wymagania i badania. Systemy uziemiające w obiektach telekomunikacji przewodowej;
3. PN-T-45002:1998 – Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne;
4. PN-T-90321:1992 – Telekomunikacyjne kable stacyjne małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej;
5. PN-T-90322:1992 - Telekomunikacyjne kable zakończeniowe małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej, ekranowane;
6. BN-89/8984-17/03 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe.
7. Ogólne wymagania i badania;
8. BN-73/8984-05 - Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania;
9. BN-73/8984-01 lub BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary;
10. ZN-96/TPSA-002 - Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne;
11. ZN-96/TPSA-004 – Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania;
12. ZN-96/TPSA-011 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne;
13. ZN-96/TPSA-013 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania;
14. ZN-96/TPSA-014 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania;
15. ZN-96/TPSA-017 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania;

16. ZN-96/TPSA-018 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania;
17. ZN-96/TPSA-019 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania;
18. ZN-96/TPSA-020 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania;
19. ZN-96/TPSA-021 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania;
20. ZN-96/TPSA-022 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania;
21. ZN-96/TPSA-023 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania;
22. ZN-96/TPSA-024 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania;
23. ZN-96/TPSA-025 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania;
24. ZN-96/TPSA-026 – Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania;
25. ZN-96/TPSA-027 – Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania;
26. ZN-96/TPSA-029 – Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania;
27. ZN-96/TPSA-032 – Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania;
28. ZN-96/TPSA-036 – Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji przed rzenięciami i przewężeniami. Wymagania i badania;
29. PN-EN 50131-1: 2002 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania –
30. Część 1: Wymagania ogólne.”,
31. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719).

32. PN-EN 54-16:2008 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 16: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze. Centrale.

33. PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

## **10.2 Dokumenty wewnętrzne Zamawiającego**

1. Ie-2 (E-3) Instrukcja o telefonicznej przewodowej łączności ruchowej, PLK 2004;
2. Ie-13 (E-25) Instrukcja o zasadach wykonywania obsługi technicznej urządzeń telekomunikacji kolejowej, PKP PLK 2008;
3. Ie-14 (E36) Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych, PLK 2005;
4. Radiotelefon pociągowy. Seria Standardy Telekomunikacji PKP PLK 2007;
5. Wytyczne technologii układania i montażu torów transmisyjnych na bazie głównie kabli światłowodowych, Warszawa 2008 (w fazie zatwierdzania);
6. Ie -108 Wytyczne dla projektowania i budowy linii optotelekomunikacyjnych, PLK 2013.
7. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej Ir-5(R-12)
8. Wytyczne a sprawie wyświetlaczy dynamicznej informacji pasażerskiej.
9. Wymagania na systemy telewizji przemysłowej stosowane na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii „B” – Ie-111
10. Inne użyteczne dokumenty
11. Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce (Warszawa, marzec 2007);
12. Standardy techniczne – szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji linii o znaczeniu międzynarodowym dla  $V_{max} = 160\text{km/h}$  – Telekomunikacja – projekt (opracowanie CNTK - temat 4017/11, grudzień 2004r.).
13. Opracowanie norm zakładowych i instrukcji technicznych w zakresie budowy, pomiarów i utrzymania urządzeń i systemów teleinformatycznych – Telekomunikacyjne dostępowe sieci przewodowe – Opracowanie CNTK, wrzesień 2002 r. na zlecenie TK;

14. Opracowanie norm zakładowych i instrukcji technicznych w zakresie budowy, pomiarów i utrzymania urządzeń i systemów teleinformatycznych – Uziemienia w obiektach telekomunikacji kolejowej – Opracowanie CNTK, wrzesień 2002 r. na zlecenie TK;
15. Instrukcja o pomiarach sieci teletransmisyjnej PKP – PKP 1985. Inne przepisy oraz normy obowiązujące w budownictwie, przepisy i instrukcje obowiązujące w PKP PLK S.A., a także akty prawne wymienione w Tomie I –
16. Część ogólna w pkt. 3.3.

**Ww. lista aktów prawnych nie jest zbiorem zamkniętym. Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia aktów prawnych innych niż wymienione, jeśli okaże się to konieczne w trakcie realizacji niniejszego zamówienia. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego śledzenia ewentualnych zmian ww. przepisów.**

## **11 Załączniki**

### System radiołączności kolejowej w paśmie 150 MHz (w formacie pdf)

1. Zbiorcza mapa pokrycia radiowego
2. Wykresy poziomu sygnału wzdłuż linii kolejowej
3. Mapa obrazująca podwójne pokrycie sygnałem radiowym
4. Mapy pokrycia radiowego dla poszczególnych obiektów
5. Mapy z lokalizacją Obiektów Radiokomunikacyjnych względem obszarów Natura 2000 i innych obszarów chronionych
6. Mapy ze szczegółową lokalizacją obiektów radiokomunikacyjnych w terenie oraz analizą oddziaływania na środowisko.

Załącznik 1 – szacunkowy zakres rozbiórki

Załącznik 2 – zestawienie przejazdów kolejowo-drogowe

## 11.1 Załącznik 1 – szacunkowy zakres rozbiórki

Na stacji Kartuzach

- kabel TKDkFtA 47x2 zakończony był w KATS na stojaku jednostronnym 10 - polowym

Na odcinku Kartuzy – Kamienica Królewska

- kabel ziemny TKDkFtA 47x2 należący do PKP Utrzymanie. Jest to kabel szlakowy zbudowany z około 120 odcinków fabrykacyjnych o długości około 285 m każdy. Ułożony jest na głębokości od 80 – 100 cm i w odległości od skrajnej szyny od 3 – 10 m. Długość elektryczna kabla między punktami zerowymi wynosi 34 km.

W chwili obecnej od KATS w Kartuzach w kierunku Kamienicy Królewskiej na długości około 2 km kabel został zdemontowany.

Na całej długości wykonane są odgałęzienia do posterunków ruchu, gniazdek wypadkowych i szaf samoczynnej sygnalizacji przejazdowej.

- km 41+526 – KATS Kartuzy
- km 44+280 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 46+050 – gniazdo wypadkowe - kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 47+748 – szafa samoczynnej syg.przejazdowej – kabel TKD 21x2 – dł. 6 m
- km 49+390 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 15 m
- km 51+172 – szafa samoczynnej syg. przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 53+010 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 25 m
- km 54+748 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 6 m
- km 55+880 – szafa samoczynnej syg. przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 10m
- km 56+995 – Posterunek Ruchu w Miechucinie - w budynku stacyjnym wydzielono pomieszczenie w którym na zdemontować stojak na 5 głowic wraz wyprowadzonymi z niego złączem rozdzielczego kable TKD 21x2 – 2 sztuki po 55 m długości każdy oraz zakończono na dwóch głowicach 18 parowych. Zdemontować także wyprowadzony z tego samego złącza odgałęźnego kabel TKD 47x2 o długości 45 m , następnie wykonano złącze rozdzielcze i wyprowadzono dwa kable TKD 15x2 oraz jeden kabel TKD 21x2 które odpowiednio zakończono na głowicach 10 par jedna sztuka i 20 par dwie sztuki.



- km 57+750 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 4x2 – dł. 15 m
- km 59+130 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 8 m
- km 60+500 – szafa samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – kabel TKD 21x2 – dł. 45 m
- km 62+280 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 20 m
- km 64+050 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 12 m
- km 65+978 – posterunek ruchu w Sierakowicach – kabel TKD 47x2 – dł. 125 m
- km 68+480 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 10 m
- km 70+205 – gniazdo wypadkowe – kabel TKD 4x2 – dł. 10 m
- km 71+948 – Budynek stacyjny Kamienica Królewska

Na stacji Kamienica Królewska kabel jest zakończony w wydzielonym pomieszczeniu teletechnicznym na stojaku kablowym jednostronnym 5-polowym

Na odcinku Kamienica Królewska – Lębork istniała napowietrzna linia drutowa lecz w latach dziewięćdziesiątych została całkowicie rozkradziona. Pozostają słupy w ilości około 150 szt. które należy zdemontować i zutylizować.

## **11.2 Załącznik D.1 – Zastawienie przejazdów kolejowo-drogowych**

- w części 1

## 12 Rysunki

### Plansza Zbiorcza

1.1 – 1.40	Przebieg linii – plan sytuacyjny	1:1000
------------	----------------------------------	--------