

STANDARDY TECHNICZNE

szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych

do prędkości $V_{\max} \leq 250$ km/h

TOM VII

TELEKOMUNIKACJA

Tekst jednolity uwzględniający:

- 1) zmiany wprowadzone uchwałą Nr 576/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 23 lipca 2018 r.
- 2) zmiany wprowadzone uchwałą Nr 256/2022 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 5 kwietnia 2022 r

WYKAZ ZMIAN

Lp.	opis	podstawa wprowadzenia zmiany		zmiana obowiązuje od dnia	podpis pracownika wnoszącego zmiany
		nr decyzji	z dnia		

SPIS TREŚCI

SPIS SKRÓTÓW	5
1 Radiołączność	7
1.1 Radiołączność VHF 150 MHz	7
1.2 Radiołączność GSM-R.....	8
1.2.1 Konfiguracja sieci.....	14
1.2.2 Podstawowa specyfikacja wyposażenia urządzenia ruchomego	15
1.2.3 Podstawowa specyfikacja wyposażenia urządzenia dyspozytorskiego.....	21
1.2.4 Wybór wymagań opcjonalnych dla PKP	21
2 Łączność przewodowa.....	22
2.1 Podstawowe założenia i wymagania techniczno - eksploatacyjne.....	22
2.2 Linie telekomunikacyjne optyczne (OTK)	26
2.3 Łącza bazujące na kablach miedzianych	28
2.4 Systemy i urządzenia teletransmisyjne	32
2.4.1 Urządzenia SDH	32
2.4.2 Urządzenia PCM 2 Mb/s	34
2.4.3 Urządzenia DWDM	35
2.5 Systemy i urządzenia łączności ruchowej	37
3 Systemy i urządzenia TVu.....	40
3.1 Systemy TVu na przejazdach (przejściach) obsługiwanych przez człowieka	40
3.1.1 Ogólne wymagania funkcjonalne.....	40
3.1.2 Ogólne wymagania techniczno-eksploatacyjne	41
3.1.3 Wymagania techniczno-eksploatacyjne na elementy zestawu TVu	44
3.2 TVu dla rejestracji zdarzeń na przejazdach kategorii B	48
4 Systemy i urządzenia kontroli dostępu.....	49
5 Systemy i urządzenia sygnalizacji i gaszenia pożaru	51
5.1 Urządzenia / systemy sygnalizacji oraz gaszenia pożaru.	51
6 Systemy i urządzenia informacji zmiennych – informacji dla podróżnych i sygnalizacji czasu	56
6.1 Systemy i urządzenia rozgłoszeniowe.....	56
6.2 Systemy wyświetlania informacji wizualnej dla podróżnych.....	57
6.3 Sygnalizacja czasu - zegary.....	60
7 Dokumenty związane.....	61

Powiązania punktów z typami linii

Punkt	P250	P200	M200	P160	M160	P120	M120	T120	P80	M80	T80	T40
1.2	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X1	X2	X2	X2	X2
2.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X3	X3	X3	X3
2.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4	X4
3.1	-	-	-	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5
3.2	-	-	-	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5	X5
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X3	X3	X3	X3
5	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3	X3
6.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X6
6.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X3	X3	X3	-
6.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X7
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X¹ – z uwzględnieniem Narodowego Planu Wdrażania ERTMS

X² - z uwzględnieniem Narodowego Planu Wdrażania ERTMS i potrzeb Zarządcy infrastruktury

X³ - zależnie od potrzeb i znaczenia danej linii

X⁴ – dobór systemów zależny od potrzeb i znaczenia danej linii

X⁵ – zależnie od charakterystyki przejazdu/przejścia i lokalnych uwarunkowań

X⁶ – w zależności od lokalnych uwarunkowań może istnieć konieczność instalowania urządzeń rozgłoszeniowych na przejściach służbowych

X⁷ – posterunki ruchu powinny być wyposażone w zegary

SPIS SKRÓTÓW

Podstawowe skróty i określenia

BER – (Bit Error Rate), bitowa stopa błędów;

CUiD – Centrum Utrzymania i Diagnostyki;

dsat – urządzenia (system) Detekcji Stanów Awaryjnych Taboru;

DTR – Dokumentacja Techniczno-Ruchowa - dokument producenta, zawierający m.in. opis i dane techniczne urządzenia, sposób montażu i uruchomienia, zasady użytkowania, utrzymania i serwisu;

eor – Elektryczne Ogrzewanie Rozjazdów;

GPRS – (General Packet Radio Service), usługa pakietowej transmisji danych w sieciach GSM / GSM-R

LAN – (Local Area Network), sieć transmisji danych o zasięgu lokalnym; LCS - Lokalne Centrum Sterowania;

OTK – kabel optotelekomunikacyjny (światłowodowy);

PIP – Przekazywanie Informacji o Pociągach;

PLK - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – krajowy Zarządca infrastruktury;

SDH – (Synchronous Digital Hierarchy), synchroniczna hierarchia transmisyjnych systemów cyfrowych;

SEPE – System Ewidencji Pracy Eksploatacyjnej

SŁK – System Łączności Kolejowej - zespół integrujący zrealizowane w technice cyfrowej funkcje komutacyjne i urządzenia terminalowe kolejowej łączności ruchowej; srk - sterowanie ruchem kolejowym ssp - samoczynna sygnalizacja przejazdowa

SZS – System Zdalnego Sterowania radiołącznością 150 MHz;

TVu – Telewizja użytkowa (dla ograniczonego kręgu użytkowników), główne zastosowania na kolei to zabezpieczenie (zdalna obsługa) jednopoziomowych przejazdów kolejowych i przejść dla pieszych oraz nadzór terenów i obiektów; UPS - (Uninterruptible Power Supply), bezprzerwowy zasilacz awaryjny;

UTK – Urząd Transportu Kolejowego;

VHF – (Very High Frequency), Pasmo częstotliwości radiowych w którym jest zawarty zakres 150 – 156 MHz używany w radiołączności PKP; w tym dokumencie oznaczenie stosowane wymiennie z oznaczeniem „150 MHz”;

WTWiO – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru - dokument producenta, zawierający m.in. normy i warunki techniczne stosowane przy produkcji, procedury zapewnienia jakości oraz metodykę badań urządzenia;

1. Radiołączność

Łączność radiowa powinna być zgodna z zatwierdzoną koncepcją docelowej łączności radiotelefonicznej.

Sieć radiołączności pociągowej powinna być przystosowana do standardu UIC w stopniu zapewniającym międzynarodową interoperacyjność radiową.

System radiowy obsługujący pociągi na danej linii powinien umożliwiać dwukierunkową transmisję sygnałów „tor-pojazd” dla urządzeń kontroli prowadzenia pociągów.

Wdrożenie nowego systemu radiołączności pociągowej w paśmie 900 MHz powinno odbywać się w sposób płynny tzn. w taki sposób, aby nie ograniczać zdolności ruchowych na tych liniach.

1.1 Radiołączność VHF 150 MHz

Linie, do których odnoszą się niniejsze standardy, będą się cechowały centralizacją prowadzenia ruchu, gdzie najmniejszymi liniowymi jednostkami operacyjnymi będą Lokalne Centra Sterowania. Do czasu wdrożenia na danej linii systemów GSM-R i ETCS linie, będące przedmiotem niniejszych standardów, należy wyposażać w system radiołączności 150 MHz dostosowany do tego trybu pracy, tj. umożliwiający pewną, dwustronną łączność radiową między odcinkowym dyżurnym ruchu w LCS i radiotelefonami mobilnymi znajdującymi się w obszarze tego LCS. Dodatkowo, w sytuacjach awarii łączności przewodowej, system powinien zapewnić łączność z sąsiednimi dyżurnymi ruchu. Zasięg pojedynczego radiotelefonu stacjonarnego z reguły nie zapewni takiego pokrycia, zatem system powinien składać się z jednostki centralnej obsługiwanej przez dyżurnego odcinkowego oraz ze zdalnie sterowanych przytorowych stacji bazowych, w normalnym trybie pracy bezobsługowych. Dla systemów takich przyjęto skrótową nazwę SZS.

Szczegółowe wymagania dotyczące SZS i ich elementów (stanowiska dyżurnego ruchu, stacji bazowych i in.) są zawarte w dokumencie „System zdalnego sterowania radiołącznością” [125]. Zabudowywane systemy SZS powinny spełniać te wymagania.

Wszystkie radiotelefony stacjonarne sieci pociągowej na posterunkach ruchu powinny być zasilane buforowo (bezprzerwowo) z podstawowego i rezerwowego źródła zasilania (UPS). Czas pracy przy zasilaniu z rezerwowego źródła zasilania powinien być nie krótszy niż czas podtrzymania pracy urządzeń srk ze źródła rezerwowego w danej lokalizacji.

Radiotelefony sieci pociągowej powinny być wyposażone w rejestratory rozmów wykonane w technice cyfrowej.

Radiotelefony przewoźne - kabinowe powinny spełniać aktualne wymagania PKP PLK na taki radiotelefon. Obecnie wymagania są zawarte w dokumencie „ Radiotelefon pociągowy” [123].

Radiotelefony noszone powinny spełniać aktualne wymagania PKP PLK na taki radiotelefon. Obecnie wymagania są zawarte w dokumencie „Radiotelefon przenośny” [124].

Do czasu zakończenia wdrożenia systemu radiołączności GSM-R, organizacja sieci radiotelefonicznych PKP PLK powinna być zgodna z Instrukcją Ie-14 [128] a zasady użytkowania radiotelefonów w sieci pociągowej – z Instrukcją Ir-5 [129].

Szczegółowe zasady współpracy sieci VHF z przyszłą siecią GSM-R w okresie przejściowym w zakresie obsługi wywołań alarmowych nie są, w czasie tworzenia niniejszego dokumentu, sformułowane. Należy się spodziewać, że zagadnienie to zostanie rozpatrzone na etapie badań odcinka pilotowego systemu GSM-R.

1.2 Radiołączność GSM-R

Opis dotyczy standardu UIC o nazwie EIRENE ((która w niniejszym dokumencie jest stosowana wymiennie z nazwą GSM-R), który określa standard radia cyfrowego dla europejskich kolei. Standard kształtuje wymagania techniczne dla zapewnienia interoperacyjności.

Zakres

EIRENE określa system radiowy spełniający wymagania łączności ruchomej kolei europejskich (EIRENE FRS). Obejmuje łączność głosową z pociągiem i transmisję danych łącznie z potrzebami w zakresie naziemnej łączności ruchomej dla pracowników torowych, stacyjnych, biurowych oraz kolejowego personelu administracyjnego i kierowniczego.

Stosowalność

Wymagania Systemowe EIRENE (EIRENE SRS [109]) określają zestaw wymagań, które powinien spełniać radiowy system kolejowy, żeby zapewnić interoperacyjność pomiędzy kolejami narodowymi.

Specyfikacja Wymagań Funkcjonalnych EIRENE (EIRENE FRS [108]) wyszczególnia wymagania funkcjonalne dla EIRENE. Specyfikacja rozróżnia między wymaganiami dotyczącymi infrastruktury sieci kolejowej, w ramach której przemieszczać się będą stacje ruchome, a wymaganiami dotyczącymi stacji ruchomych, które mogą być używane w każdej sieci zgodnej z EIRENE.

Przegląd systemu

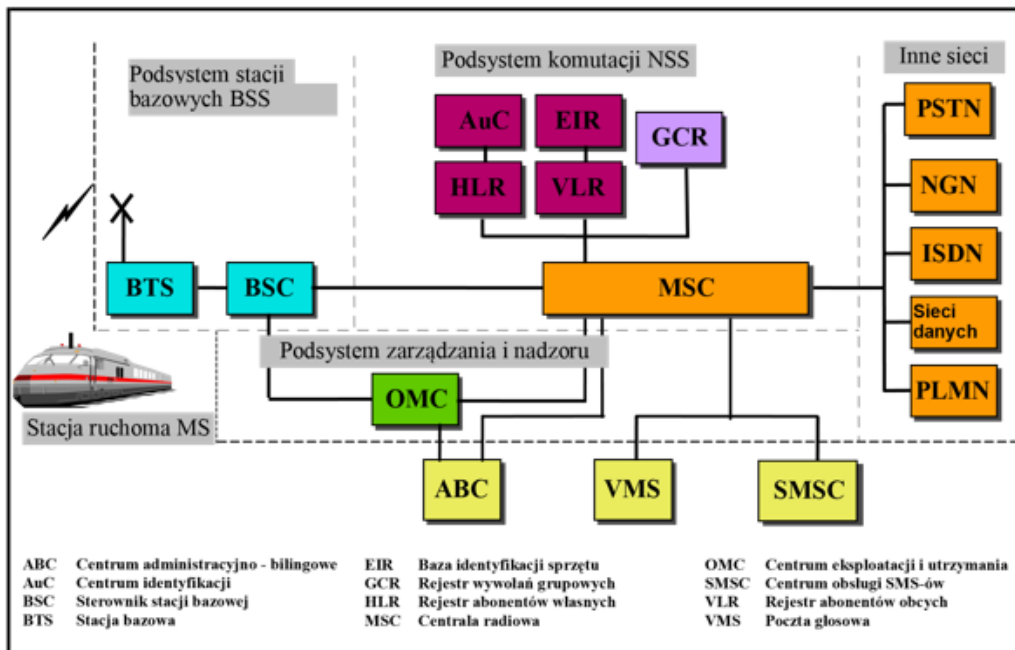
Rozmiar specyfikacji

System GSM-R oparty jest na standardzie ETSI GSM.3G. W celu spełnienia dodatkowych wymagań funkcjonalnych i eksploatacyjnych specyficznych dla kolei, standard ten został uzupełniony o następujące usługi GSM:

- głosową usługę rozsiewczą;
- głosową usługę połączenia grupowego;
- zaawansowany wielopoziomowy system pierwszeństwa i priorytetu;
- ogólną usługę radia pakietowego (GPRS);
- aplikacje specyficzne dla kolei;
- wymianę informacji o adresach i lokalizacji między pociągiem i infrastrukturą naziemną dla realizacji adresowania funkcyjnego i adresowania zależnego od lokalizacji;
- wywołania awaryjne;
- tryb manewrowy;
- łączność między maszynistami w trakcji wielokrotnej;
- umożliwienie trybu bezpośredniego dla połączenia urządzenie - urządzenie;
- specyficzne cechy kolejowe, parametry i standardy sieciowe;
- ton ufności łącza;
- przedstawianie numerów funkcyjnych łącza wywołującego i wywoływanego;
- radio kabinowe, interfejs człowiek - maszyna i inne interfejsy;
- specyfikacje środowiskowe;
- funkcjonalne specyfikacje terminala stacjonarnego (dyspozytorskiego);
- konfiguracja systemu (plany numeracyjne, poziomy priorytetów, dane o abonencie, zamknięte grupy użytkowników, itp.).

Zarys architektury

System oparty jest na architekturze GSM, którą przedstawiono na Rys. 1.1.



Rys. 1.1 Zarys architektury GSM

System obejmuje m.in. następujące elementy:

1. Podsystem stacji bazowych (BSS) zawierający sterowniki stacji bazowych (BSCs), które sterują stacjami bazowymi (BTSs), z których każda z kolei zawiera kilka zespołów nadawczo-odbiorczych (TRXs).
2. Podsystem sieciowy (NSS) łączący się z podsystemem BSS przez interfejs GSM „A”. NSS obejmuje centrale łączności ruchomej (MSCs), na których spoczywa główna odpowiedzialność za sterowanie połączeniami. MSC jest wspomaganie przez rejestr abonentów wizytujących (VLR), który zawiera bieżące dane o aktywnych użytkownikach wewnątrz obszaru MSC, rejestr wywołania grupowego (GCR) zawierający atrybuty konfiguracji głosowego wywołania grupowego i rozgłoszeniowego dla odpowiedniego obszaru MSC i rejestr abonentów miejscowych (HLR), który trwale przechowuje dane o użytkownikach.
3. Centrum obsługi krótkich wiadomości tekstowych (SMSC);
4. Centrum eksploatacji i utrzymania (OMC);
5. Centrum administracyjno-billingowe (ABC);

6. Stacje ruchome (MSs), kontaktujące się z BTS-ami przez interfejs radiowy (Um);
7. Moduły identyfikacji użytkownika (karty SIM), które zawierają specyficzne informacje o pojedynczym użytkowniku. ME i moduły SIM łączy standaryzowany interfejs. SIM i ME tworzą stację ruchomą (MS);
8. Elementy infrastruktury sieci pakietowej GPRS realizujące szczególne usługi radia pakietowego (jeśli usługa GPRS jest realizowana). Węzeł (SGSN) dostarczający usługę GPRS spełnia funkcję rejestru lokalizacyjnego zapamiętującego informacje personalne i lokalizacyjne dla każdego abonenta zarejestrowanego w tym węźle. Współpraca węzła SGSN z BSS następuje przez interfejs Gb, z MSC/VLR - przez interfejs Gs a z HLR - przez interfejs Gr. Brama (gateway) (GGSN) węzła obsługowego GPRS spełnia funkcje rejestru lokalizacyjnego zapamiętującego dane personalne i informacje marszrutowe dla każdego abonenta, dla którego GGSN wykazuje przynajmniej jeden aktywny kontekst PDP. Współpraca bramy GGSN z SGSN przebiega przez interfejs Gn, z HLR - przez interfejs Gx, do zewnętrznej sieci danych pakietowych przez interfejs Gi a do innych sieci GSM/GPRS przez interfejs Gp.

Sygnalizacja wewnątrz NSS i między NSSs jest realizowana za pomocą sygnalizacji SS7, wykorzystując specyficzną część dotyczącą aplikacji łączności ruchomej (MAP) tego standardu.

W sieci GSM-R użytkowanej przez PKP PLK powinna być dostępna usługa przesyłania krótkich wiadomości tekstowych SMS, zatem powinny być wdrożone centra SMS (SMSC) obsługujące tę usługę.

Kolejowa sieć GSM prawdopodobnie będzie musiała posiadać również zewnętrzne interfejsy do:

- kolejowych sieci stałych;
- publicznych sieci operatorskich;
- systemów dyspozytorskich;
- specjalizowanych systemów kolejowych (np. systemów sterowania pociągiem).

System EIRENE (ERTMS/GSM-R) zapewni medium transmisyjne dla systemu ERTMS/ETCS. Warstwy EURORADIO są odpowiedzialne za zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa łącza transmisyjnego między aplikacjami pociągowymi i przytorowymi ERTMS/ETCS.

Muszą być zapewnione standaryzowane protokoły interfejsu, pozwalające na zewnętrzne, w stosunku do EIRENE, wykorzystanie dostępu do podstawowych usług EIRENE.

Aplikacje mogą obejmować:

- adresy publiczne;
- interkom;
- urządzenie bezpieczeństwa maszynisty;
- pociągowe urządzenie rejestrujące.

Specyficzne kolejowe usługi i udogodnienia

W celu spełnienia specyficznych wymagań kolejowych jest niezbędna pewna liczba dodatkowych funkcji w stosunku do standardu GSM publicznego. Są one podsumowane poniżej.

1. Głosowe połączenia grupowe i zbiorowe: urządzenia powinny mieć zaimplementowane te usługi według odpowiedniej definicji w standardzie GSM. Usługi powinny być stosowane głównie do:
 - rozsiewania wiadomości od dyżurnych do ustalonej grupy pociągów w obszarze podległym dyspozytorowi;
 - rozsiewania wiadomości od pociągów lub członków zespołu manewrowego do dyżurnych lub innych stacji ruchomych w określonym obszarze;
 - wywołań grupowych między maszynistami a dyżurnymi w ustalonym z góry obszarze;
 - wywołań grupowych między pracownikami torowymi, członkami zespołów manewrowych, personelem stacyjnym i podobnymi grupami, zazwyczaj w obrębie obszarów lokalnych.
2. Zaawansowany wielopoziomowy priorytet i pierwszeństwo: Ta cecha standardu GSM powinna być implementowana głównie w celu zapewnienia dostępności usług połączeniowych niezbędnych przy grupowych połączeniach związanych z bezpieczeństwem. Jest również niezbędne zapewnienie różnego stopnia wymagań usługowych dla różnych rodzajów ruchu łączności w systemie (bezpieczeństwa i systemu sterowania pociągiem), łączności eksploatacyjnej i administracyjnej).
3. Adresowanie funkcyjne: wielu pracowników kolejowych powinno być adresowanych poprzez sprawowane funkcje a nie numer personalny. Numery funkcyjne mogą zmieniać się regularnie. Typowym przykładem takiej zmiany są maszyniści, których należy

adresować poprzez bieżące numery pociągów, które ulegają zmianie podczas każdego przebiegu. Aby pokonać te trudności, powinny być zapewnione mechanizmy translacyjne, które pozwolą na przesyłanie - w danym czasie - numerów funkcyjnych w stosunku do większości personalnych numerów. Skutkiem tego, połączenia realizowane poprzez numer pociągu są przesyłane - w danym czasie - przez sieć do właściwych maszynistów lub lokomotywy danego pociągu.

4. Adresowanie zależne od lokalizacji: maszynista pociągu musi mieć możliwość połączenia się z właściwym (z reguły najbliższym) dyżurnym ruchu, po naciśnięciu jednego przycisku. Jeżeli pociąg porusza się wzdłuż różnych okręgów nastawczych (centrów sterowania), dyżurni się zmieniają. W konsekwencji jest niezbędne zapewnienie sposobów adresowania wywołań z pociągu do ustalonych funkcji w oparciu o lokalizację pociągu.
5. Usługa follow-me („za mną”) może być wdrożona w sieci EIRENE przez zastosowanie właściwości Niestrukuralnej Dodatkowej Usługi Danych (UUSD), pozwalającej użytkownikom na określenie i zakończenie przekazywanie wywołań z numerów funkcyjnych na numery personalne.
6. Tryb bezpośredni: Kolejowe stacje ruchome mogą być wyposażone w tryb łączności bezpośredniej, za pomocą którego stacja ruchoma będzie mogła połączyć się z innymi kolejowymi stacjami ruchomymi w danym obszarze (ograniczonym bezpośrednim zasięgiem) bez wykorzystywania infrastruktury GSM. Taki tryb będzie stosowany tam gdzie:
 - nie ma infrastruktury GSM;
 - infrastruktura GSM jest uszkodzona.

Przyjęto, że tryb bezpośredni jest na sieci zarządzanej przez PKP PLK nieobligatoryjny. Zaleca się jednak, aby radiotelefony kabinowe miały możliwość uzupełnienia funkcjonalności o tryb bezpośredni.

Systemowym źródłem informacji o lokalizacji stacji ruchomej w sieci GSM/GSM-R jest komórka (BTS), w której stacja ta jest zalogowana. Dokładność może być zwiększona na bazie analizy sygnałów z sąsiednich komórek. W przypadku, gdy tak określane położenie nie zapewnia wymaganej dokładności, powinny być wykorzystywane zewnętrzne źródła informacji o lokalizacji, takie jak:

- pociągowe systemy lokalizacji;
- balisy przytorowe;

- informacje z systemów opartych na infrastrukturze stałej;
- informacje z satelitarnych systemów lokalizacyjnych (GPS, Galileo).

1.2.1 Konfiguracja sieci

Pokrycie radiowe

1. Przy planowaniu sieci, poziom pokrycia radiowego definiuje się jako natężenie pola dla anteny zamontowanej na dachu pociągu (nominalnie na wysokości 4m ponad torami). Zakłada się antenę izotropową o zysku kierunkowym: 0dBi. Ten parametr będzie spełniany z ustalonym prawdopodobieństwem w pokrywanych obszarze.
2. Należy stosować następujące wartości minimalne:
 - 95% prawdopodobieństwo pokrycia przy poziomie pokrycia 38,5 dB μ V/m (-98 dBm) dla transmisji głosowej i mało krytycznych danych;
 - 95% prawdopodobieństwo pokrycia przy poziomie pokrycia 41,5 dB μ V/m (-95 dBm) na liniach z ETCS poziomu 2 lub 3, przy prędkościach mniejszej lub równych 220 km/godz.;

Zalecane są następujące wartości minimalne:

- 95% prawdopodobieństwo pokrycia przy poziomie pokrycia 44,5 dB μ V/m (-92 dBm) na liniach z ETCS poziomu 2 lub 3, przy prędkościach maksymalnych powyżej 280 km/godz.;
- 95% prawdopodobieństwo pokrycia przy poziomie pokrycia w przedziale 41,5 – 44,5 dB μ V/m (-95 dBm do -92 dBm) na liniach z ETCS poziomu 2 lub 3, gdy prędkość maksymalna jest wyższa od 220 km/godz. lecz niższa od 280 km/godz.

Pasma częstotliwości i organizacja kanałów

1. Sieć powinna pracować w podpaśmie lub kombinacji podpasem, z pasma przyznanego dla GSM-R.
2. Zakresy częstotliwości UIC dla GSM-R są zdefiniowane w EIRENE SRS [109]:
 - a) 876 – 880 MHz (transmisja ze stacji ruchomych),
 - b) 921 – 925 MHz (transmisja ze stacji bazowych).
3. Para częstotliwości nośnych kanału jest określona przez bezwzględny numer kanału radiowego (ARFCN), i jest zdefiniowana w SRS [109]. Dla nośnych w zakresie GSM-R obowiązuje następująca zasada:

- $F_l(n) = 890 + 0.2 \cdot (n-1024)$ $955 \leq n \leq 973$
- $F_u(n) = F_l(n) + 45$, gdzie:

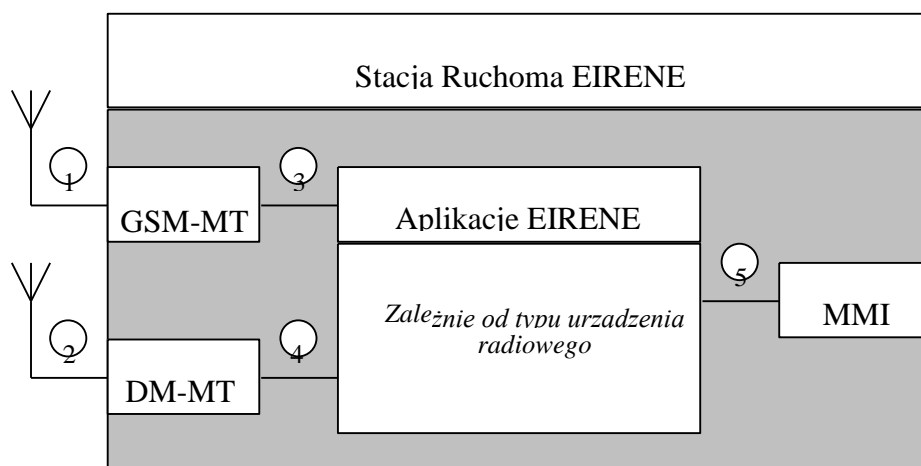
$F_l(n)$ jest częstotliwością nośnej o numerze n ARFCN w dolnym paśmie, $F_u(n)$ jest odpowiadającą jej wartością częstotliwości w górnym paśmie.

Częstotliwości są podane w MHz.

1.2.2 Podstawowa specyfikacja wyposażenia urządzenia ruchomego

1. W celu zapewnienia interoperacyjności, wszystkie urządzenia ruchome EIRENE muszą spełniać wspólny poziom wymagań dotyczący podstawowych usług, właściwości i cech.
2. Architektura logiczna stacji ruchomej EIRENE (EIRENE MS) jest pokazana na Rys. 1.2. Schemat blokowy składa się z następujących elementów:

- a) **Ruchome Urządzenie Końcowe GSM (GSM-MT):** obejmuje urządzenie ruchome GSM i kartę SIM;
- b) **Ruchome Urządzenie Końcowe Trybu Bezpośredniego (DM-MT):** do łączności w trybie bezpośrednim;
- c) **Aplikacje EIRENE:** znormalizowane cechy wykraczające poza standard
- d) **GSM:** zależne od typu **urządzenia** radiowego;
- e) **Interfejs między Człowiekiem a Urządzeniem (MMI):** zależny od typu urządzenia radiowego.



Rys. 1.2. Logiczna architektura stacji ruchomej i interfejsy

Podstawowa architektura obejmuje pewną liczbę interfejsów pomiędzy różnymi elementami stacji ruchomej EIRENE. Są to następujące interfejsy:

- 1) **Interfejs radiowy GSM-MT:** obligatoryjny w celu zapewnienia interoperacyjności i zgodny ze specyfikacją GSM;
- 2) **Interfejs radiowy DM-MT:** Tryb Bezpośredni jest opcjonalny, jednak w przypadku jego stosowania wymagania obejmujące ten interfejs są obowiązkowe w celu zapewnienia interoperacyjności;
- 3) **GSM-MT – Interfejs aplikacji EIRENE:** zdefiniowany żeby umożliwić niezależne dostarczanie modułów GSM-MT i modułów realizujących aplikacje EIRENE dla radia kabinowego oraz zagwarantować ich poprawną współpracę;
- 4) **DM-MT – Interfejs aplikacji EIRENE:** zdefiniowany żeby umożliwić niezależne dostarczanie modułów DM-MT i modułów realizujących aplikacje EIRENE dla radia kabinowego oraz zagwarantować ich poprawną współpracę; 5) Aplikacje EIRENE – interfejs MMI: nie określony.

Specyfikacja definiuje trzy wyraźnie różniące się typy urządzeń radiowych, zgodnie z ich przeznaczeniem i środowiskiem pracy:

- a) Radio kabinowe - radio używane przez maszynistę pociągu i przez Europejski System Sterowania Pociągami (ERTMS/ETCS);
- b) Radio ogólnego przeznaczenia – do ogólnego użytkowania przez personel kolejowy;
- c) Radio operacyjne (manewrowe) – rozrząd pociągów oraz inne grupowe prace manewrowe wymagające wzajemnej niezawodnej łączności.

Aspekty interfejsu radiowego

Wszystkie urządzenia ruchome powinny działać w zakresach częstotliwości obejmujących zarówno pasmo kolejowe (GSM-R) jak i publiczne pasmo GSM podstawowe i rozszerzone, tzn. w następujących zakresach częstotliwości: 876-915 MHz (up link) i 921-960 MHz (down link).

Radia ruchome powinny należeć do następujących klas mocy:

Typ radia	Klasa mocy	Moc [W]
Radio kabinowe	2	8
Radio ogólnego przeznaczenia	4*	2*

Typ radia	Klasa mocy	Moc [W]
Radio operacyjne	4*	2*

* Przewoźna wersja radia ogólnego przeznaczenia i radia operacyjnego może być użyta jako radio ruchome o mocy 8W.

Usługi i cechy

- Następujące teleusługi GSM, wyszczególnione w rozdziale powinny być realizowane przez każdy typ radia ruchomego:

Kategoria	Teleusługa	Radio kabinowe	Radio ogólnego przeznaczenia	Radio manewrowe
1. Transmisja mowy	11. telefonia	M	M	M
1. Transmisja mowy	12. połączenie alarmowe	M	M	M
2. Obsługa krótkich komunikatów	21. krótki komunikat MT/PP	M	M	M
2. Obsługa krótkich komunikatów	22. krótki komunikat MO/PP	M	M	M
2. Obsługa krótkich komunikatów	23. zbiorowa transmisja krótkich komunikatów w komórce	M	M	M
6. Transmisja faksowa	61. naprzemienna mowa i faks grupy 3	O	O	O
Transmisja faksowa	62. automatyczny faks grupy 3	O	O	O
9. Głosowa usługa grupowa*	91. Głosowe Wywołanie Grupowe (VGCS)	M	M	M

Kategoria	Teleusługa	Radio kabinowe	Radio ogólnego przeznaczenia	Radio manewrowe
9. Głosowa usługa grupowa*	92. Głosowe Wywołanie Zbiorowe (VBS)	M	M	M

MT/PP - do urządzenia ruchomego /punkt-punkt

MO/PP - od urządzenia ruchomego /punkt-punkt

* Specyfikacje głosowych usług grupowych zawierają opcje implementacyjne. Opcje te są wymagane w celu zapewnienia interoperacyjności tak, jak to ustalono w [MORANE ASCII OPTIONS].

Wymagania środowiskowe

- Niniejszy podrozdział określa podstawowe wymagania środowiskowe oraz fizyczne dla wszystkich urządzeń ruchomych EIRENE. Wymagania podane w tej części są poszerzone o wymagania opisane w dalszych częściach, poświęconych indywidualnym typom radia. Każdy typ radia jest określony poprzez zestaw wymagań podstawowych i specyficznych.
- Wszystkie urządzenia ruchome EIRENE powinny być zgodne ze wszystkimi specyfikacjami środowiskowymi, kompatybilnościowymi i fizycznymi zdefiniowanymi w standardzie GSM.
- Wszystkie urządzenia ruchome EIRENE powinny być zgodne z normą [44] (Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo).
- Kategorie wymagań zdefiniowane w każdej części opisującej urządzenia ruchome są następujące:
 - warunki klimatyczne (temperatura, wilgotność, nasłonecznienie, wysokość n.p.m, itp.);
 - warunki fizyczne (palność, zanieczyszczenie, ochrona przed narażeniami fizycznymi, itp.);
 - warunki mechaniczne (wstrząsy i wibracje);
 - warunki elektryczne (fluktuacje napięcia zasilania, czas życia baterii, przeciążenie, itp.);
 - kompatybilność elektromagnetyczna EMC (zarówno emisja jak i odporność);
 - wymagane testy na ustalenie zgodności ze specyfikacją EIRENE.

5. Wszystkie wymagania środowiskowe i fizyczne mogą być zastąpione przez normy narodowe, jeżeli standardy narodowe narzucają wyższe wymagania na poziomie zabezpieczeń środowiskowych i fizycznych. Ostrzejsze standardy narodowe nie powinny zabraniać użycia innych urządzeń ruchomych EIRENE w tych krajach.
6. Konstrukcja, produkcja, testowanie i instalowanie wszystkich urządzeń ruchomych EIRENE powinno być zgodne z procedurą kontroli jakości zdefiniowaną w normie [107].
7. Urządzenia ruchome EIRENE powinny być zdolne do pracy w standardowym zakresie temperatur od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.
8. Urządzenia ruchome EIRENE powinny być przystosowane do przechowywania (tj. nie działające) w temperaturach do $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$; nie mogą powstać żadne uszkodzenia.
9. Urządzenia powinny poradzić sobie z wahaniami temperatury w zakresie do $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ na minutę.
10. Urządzenia ruchome EIRENE powinny pracować na wysokościach od -100 m do 1800 m nad poziom morza.
11. Średnia roczna wartość wilgotności względnej wynosi 75% . Urządzenia powinny poradzić sobie z krótkotrwałą względną wilgotnością wynoszącą 100% . Urządzenia powinny ponadto wytrzymać 95% wilgotność przez 30 dni w roku.
12. Sporadyczna lekka kondensacja wilgoci powstająca w normalnych warunkach pracy nie powinna powodować błędnego funkcjonowania lub uszkodzeń.
13. Wszystkie urządzenia powinny być odporne na zniszczenie fotochemicznie, przy ekspozycji na promieniowanie słoneczne do 1200 W/m^2 .
14. W normalnym trybie pracy radia należy spodziewać się wpływu kombinacji powyższych warunków środowiskowych. Warunki mechaniczne

Wszystkie urządzenia ruchome EIRENE powinny być zabezpieczone przed wstrząsami i wibracjami zgodnie ze standardem zdefiniowanym w [106], z wykorzystaniem testów określonych w [103].

Wszystkie urządzenia ruchome powinny wytrzymać następujące narażenia:

- jednorazowe wstrząsy do $3g$ przez 100 ms w czasie normalnej pracy;
- upadki z wysokości $0,5\text{ m}$.

Urządzenia ruchome EIRENE powinny być wytrzymałe na wibracje zarówno sinusoidalne, jak i przypadkowe.

Urządzenia ruchome powinny wytrzymać ciągłe wibracje sinusoidalnych o następujących poziomach:

- zakres częstotliwości: 5-200 Hz;
- amplituda międzyszczytowa: 7,5 mm;
- przyspieszenie szczytowe: 1,5g.

Urządzenie ruchome powinno wytrzymać przypadkowe wibracje o wartości 0.25g we wszystkich trzech osiach swobody.

Warunki elektryczne

W celu określenia wymagań na baterie, cykle nadawania i odbioru powinny być dla każdego typu połączenia takie, jak podaje poniższa tabela.

Typ wywołania	Transmisja	Odbiór
Wywołanie punkt-punkt	100%	100%
Wywołanie grupowe	30%	100%
Wywołanie zbiorowe (inicjacja)	100%	100%*
Wywołanie zbiorowe (odbior)	0%	100%

*Ponieważ w czasie połączenia zbiorowego konieczny jest odbiór i jednoczesne nadawanie, połączenie mówiącego z siecią odbywa się poprzez standardowe połączenie punkt-punkt

Wymagania na baterie powinny być określone z wykluczeniem nieciągłego odbioru bądź nadawania (DTX/DRX).

Wymagania na baterie powinny być spełnione przy założeniu pełnej mocy podczas nadawania i przy okresowym uaktualnianiu pozycji.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Wszystkie standardy kolejowe i ogólne na kompatybilność elektromagnetyczną definiują maksymalny poziom promieniowania zakłóceń w poszczególnych zakresach częstotliwości. Należy pamiętać, że sama natura urządzenia radiowego wymusza pewien poziom emisji elektromagnetycznej w paśmie transmisji.

Wszystkie urządzenia ruchome EIRENE powinny być odporne na zewnętrzne pola elektromagnetyczne określone w normie [102].

Emisja promieniowania elektromagnetycznego wszystkich urządzeń ruchomych EIRENE powinna być zgodna z zakresem masek częstotliwości radiowych zdefiniowanych w dla zakresu częstotliwości GSM.

Urządzenia ruchome powinny być zgodne z ogólnymi standardami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej w środowisku przemysłowym, jak definiuje to norma [98], z wyjątkiem emisji w zakresie częstotliwości GSM.

Powinny być uwzględniane standardy emisji i odporności dla ogólnego środowiska kolejowego i służb pomocniczych, zdefiniowane w [99], [100], [101] i normie PN EN 50121-5. Urządzenia ruchome EIRENE będą generować emisję elektromagnetyczną w zakresie częstotliwości przeznaczonym dla GSM. Koleje narodowe wykorzystujące sieć EIRENE są odpowiedzialne za to, żeby sprzęt EIRENE nie zakłócał normalnej pracy żadnego systemu pociągowego i naziemnego.

1.2.3 Podstawowa specyfikacja wyposażenia urządzenia dyspozytorskiego

Wyposażenie dyspozytorskie (dyżurnego ruchu) powinno spełniać wymagania funkcjonalne zawarte w rozdziale 8 FRS [108] oraz systemowe, zawarte w rozdziale 8 SRS [109].

1.2.4 Wybór wymagań opcjonalnych dla PKP

Zestawienie wymagań funkcjonalnych, które w FRS są oznaczone jako opcjonalne, wraz z pożądanym ich statusem na liniach zarządzanych przez PKP PLK jest przedstawione w załączniku 1 do tomu Telekomunikacja.

2. Łączność przewodowa

Przedmiotem standardów zawartych w niniejszym punkcie są elementy składające się na telekomunikacyjną, przewodową sieć technologiczno-utrzymaniową (ruchową), służącą Zarządcy infrastruktury (PKP PLK S.A.) do bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego oraz utrzymania i napraw podległej infrastruktury. Sieć ta będzie dalej nazywana siecią łączności kolejowej (w skrócie siecią łk).

Na liniach kolejowych (odcinkach linii) budowanych lub modernizowanych zgodnie z niniejszymi standardami, gdzie przewidywane jest zdalne, scentralizowane prowadzenie ruchu, sieć przewodowej łk powinna być dostosowana do pełnienia funkcji rezerwowego środka prowadzenia ruchu w przypadku awarii systemu podstawowego.

2.1 Podstawowe założenia i wymagania techniczno - eksploatacyjne

Struktura i rodzaje torów oraz systemów komutacyjnych i teletransmisyjnych sieci łk powinna wynikać z wymagań, które powinny spełniać nowobudowane / modernizowane linie kolejowe o określonych prędkościach maksymalnych w zakresie bezpiecznego prowadzenia ruchu kolejowego oraz interoperacyjności kolei europejskich. W sieci łk powinna istnieć możliwość wdrażania usług telekomunikacyjnych:

- tradycyjnych,
- nowych (będących w fazie standaryzacji lub wdrażania),
- przyszłych (obecnie nieznanych, trudnych do przewidzenia),

Podstawowym medium transmisyjnym, stosowanym w systemach telekomunikacyjnych powinny być kable optotelekomunikacyjne (światłowodowe) z włóknami optycznymi jednomodowymi, spełniającymi zalecenia ITU-T, standardy ETSI, normy EN oraz krajowe wymagania techniczne.

Medium dla realizacji warstwy dostępowej sieci łk i połączeń lokalnych powinien być miedziany telekomunikacyjny kabel miejscowy (TKM).

W ramach modernizacji linii kolejowych zgodnie z niniejszymi standardami, łącza realizowane dotychczas na bazie dalekosiężnych kabli miedzianych (TKD) powinny być odtwarzane w systemach transmisyjnych bazujących na kablach OTK lub, przy niewielkich odległościach - na bazie kabli TKM.

Przy budowie linii kablowych w sieci 1k (kable światłowodowe oraz miedziane) należy uwzględniać potrzeby innych rodzajów łączności i systemów, w tym m.in. pary żył lub włókna dla łączności dyspozytorskiej, PIP i SEPE, samoczynnej blokady liniowej, zdalnego sterowania urządzeniami srk, ssp, TVp, dsat, zdalnego sterowania oświetleniem i eor. Powinna być uwzględniona rezerwa eksploatacyjna a także rezerwa dla przyszłych zastosowań. Określone zastosowania (transmisja alarmów pożarowych, SZS i inne) mogą wymagać łączy realizowanych na wyodrębnionych włóknach światłowodowych. Obecnie przyjmowane szacowanie liczby włókien kabli OTK i zalecenia w tym zakresie są podane w następnym podrozdziale.

Wzdłuż linii kolejowych będących przedmiotem niniejszych standardów należy ułożyć ww. kable w sposób zapewniający możliwość w miarę łatwej ich wymiany lub uzupełnienia w przyszłości. W czasie opracowywania standardów przyjęte są następujące rozwiązania:

1. ułożenie po obu stronach torowiska po trzy rury osłonowe HDPE dla kabli OTK o następującym przeznaczeniu: jedna rura z każdej strony będzie przeznaczona do zaciągnięcia szlakowych kabli światłowodowych połączonych w pętle, druga para rur będzie przeznaczona do zaciągnięcia odcinków kabli OTK na potrzeby systemu GSM-R (dostęp do BTS-ów) i ostatnia para rur - również po jednej z każdej strony - będzie stanowiła rezerwę eksploatacyjną;
2. zaciągnięcie po obu stronach torowiska po jednym kablu OTK w ułożonych rurach osłonowych; powinny to być kable z włóknami jednomodowymi o liczbie włókien uzgodnionej z Zarządcą infrastruktury (obecnie należy przyjmować 36 lub 48 włókien w kablu); przykładem kabla odpowiedniego do typowych zastosowań jest kabel XOTKtd 36J;
3. ułożenie we wspólnym rowie z rurami osłonowymi miejscowego kabla miedzianego TKM o profilu uzgodnionym z Zarządcą infrastruktury (obecnie należy przyjmować 35 czwórek przewodów w kablu); wybór strony torów ułożenia tego kabla powinien uwzględniać minimalizację liczby przejść kabla i przeprowadzania odcinków łącznikowych na stronę przeciwną; przykładem kabla odpowiedniego do typowych zastosowań jest kabel XzTKMXpw 35x4x0,8;

Projektowanie i budowa kablowych linii światłowodowych powinny być zgodne z normami i wymaganiami krajowymi oraz z zaleceniami PLK zawartymi w dokumencie „Wytyczne technologii układania i montażu torów transmisyjnych na bazie głównie kabli światłowodowych” [130].

Urządzenia łączności przewodowej które będą stanowić infrastrukturę telekomunikacyjną, w miarę potrzeb i możliwości powinny być częścią składową zintegrowanej sieci cyfrowej opartej na standardach ISDN (Integrated Services Digital Network - cyfrowa sieć z integracją usług) zdefiniowaną przez:

- odpowiednie standardy ETSI (European Telecommunications Standards Institute),
- odpowiednie zalecenia ITU-T (International Telecommunications Union Telecommunication),
- określone zalecenia UIC zawarte w fiskach 753-1, 753-2, 753-3,
- określone normy krajowe PN oraz wymagania zawarte w załącznikach do rozporządzenia Ministra Łączności (Dz. U. nr 109, poz. 709 z dnia 17 września 1997r.),
- określone wymagania i wytyczne PKP PLK.

Na stacjach, przystankach linii kolejowych oraz na przejściach służbowych należy stosować urządzenia nagłaśniające w celu informowania lub ostrzegania o pociągach, np. wykorzystujące sygnały z systemów ssp czy sbl.

Stacje i przystanki linii kolejowych należy wyposażyć w urządzenia informacji megafonowej dla podróżnych, obsługiwane z najbliższego posterunku ruchu.

Standard linii kolejowych o prędkości 200 / 250 km/h nie przewiduje jednopoziomowych skrzyżowań z drogami (przejazdów kolejowych). W przypadku występowania odcinków o prędkościach do 160 km/h, gdzie skrzyżowania takie są dopuszczalne, na przejazdach użytku publicznego wymagane jest wyprowadzenie łącza telefonicznego strażnicowego, zgodnego z wymaganiami zawartymi w instrukcji Ie-2 [126]. W zależności od uwarunkowań lokalnych i kategorii przejazdu takie mogą być obsługiwane zdalnie lub nadzorowane bezobsługowo z użyciem systemów TVu.

Linie teletransmisyjne powinny być realizowane w oparciu o teletransmisyjne systemy cyfrowe ze znormalizowanej przez ITU-T i ETSI, synchronicznej hierarchii cyfrowej SDH.

Uwzględniając rosnące zapotrzebowanie na przepływność warstwy szkieletowej sieci optycznej (m.in. na potrzeby łączności radiowej GSM-R i transmisji pakietowej), dopuszcza się możliwość stosowania technologii optycznego zwielokrotnienia falowego (DWDM – Dense Wavelength Division Multiplexing), jeśli zaistnieje taka potrzeba.

Linie kolejowe powinny być wyposażone w urządzenia telefonicznej łączności ruchowej, zgodnie z Instrukcją Ie-2 „O telefonicznej przewodowej łączności ruchowej” [126].

Urządzenia te powinny być realizowane - na tyle, na ile jest to możliwe - w technice cyfrowej i

spełniać wymagania techniczno-funkcjonalne dla urządzeń i systemów zintegrowanej łączności technologicznej, przedstawione w dalszym podrozdziale.

Urządzenia oraz systemy transmisyjne i przełączające (komutacyjne) powinny zapewniać współpracę z cyfrową siecią łączności kolejowej 1k i istniejącymi w niej urządzeniami łączności oraz charakteryzować się m.in.:

- standardowością rozwiązań,
- modułowością sprzętowo-programową,
- elastycznością w konfigurowaniu wyposażenia,
- scentralizowanym nadzorem i zarządzaniem,
- odpornością na narażenia środowiskowe.

Stacje i przystanki oraz obiekty dworcowe powinny być wyposażone w:

- elektroakustyczne, stacjonarne urządzenia rozgłoszeniowe (nagłaśniające), służące do przekazywania informacji (komunikatów) dla:
 - podróżnych korzystających z usług transportu kolejowego,
 - pracowników kolejowych służb eksploatacyjnych;
- urządzenia zegarowe przystosowane do instalowania w typowych obiektach kolejowych jak: poczekalnie, hale dworcowe, kryte i otwarte perony, przejścia podziemne na perony;

Urządzenia rozgłoszeniowe powinny umożliwiać przekazywanie informacji związanych z ruchem pociągów oraz bezpieczeństwem podróżnych i pracowników w obrębie danej stacji i/lub na przyległych przystankach. Urządzenia rozgłoszeniowe mogą być obsługiwane lokalnie lub zdalnie.

Większe stacje powinny być wyposażone dodatkowo w systemy informacji dla podróżnych, przeznaczone do tworzenia wizualnej formy przekazu informacji dla podróżnych korzystających z usług transportu kolejowego.

Urządzenia łączności przewodowej biorące udział w procesie sterowania ruchem kolejowym, wykorzystywane na liniach kolejowych, powinny mieć odpowiednie świadectwa dopuszczające je do stosowania na kolei, o ile są objęte obowiązkiem posiadania takich dokumentów.

Urządzenia łączności przewodowej na liniach kolejowych powinny być zasilane z gwarantowanych źródeł prądu stałego z możliwością automatycznego przełączania na źródła

rezerwowe (o czasie podtrzymania zasilania, który umożliwi usunięcie awarii podstawowego źródła zasilania, jednak nie krótszym niż czas podtrzymania dla urządzeń srk w danej lokalizacji).

2.2 Linie telekomunikacyjne optyczne (OTK)

1. Do budowy linii optotelekomunikacyjnych usytuowanych wzdłuż linii kolejowych o dużych prędkościach, zaleca się stosowanie kabli światłowodowych dielektrycznych o konstrukcji tubowej, wypełnionych żelem hydrofobowym.
2. Kable światłowodowe powinny zawierać światłowody jednomodowe (wg zalec.[32]) i/lub światłowody jednomodowe o niezerowej dyspersji (wg zalec. [34]) nadające się do transmisji sygnałów w II lub III oknie transmisyjnym, tj. przy znamionowych długościach fal optycznych 1310 nm i 1550 nm. Przy zapotrzebowaniu dopuszcza się stosowanie kabli z włóknami jednomodowymi z przesuniętym zerem dyspersji dla fal o długościach 1550 nm (wg zalec. [33]). Zaleca się również rozważenie w przyszłości wprowadzenia rozwiązań transmisyjnych pracujących w IV oknie transmisyjnym.
3. Podstawowe parametry techniczne światłowodów jednomodowych powinny odpowiadać wartościom podanym w tabelicy 1.

Tabela 1 Parametry światłowodów

Parametr	Jednostka	Światłowody wg G.652	Światłowody wg G.653	Światłowody wg G.655
Średnica pola modu	μm	9 ÷ 10 ± 10%	7 ÷ 8,3 ± 10%	8 ÷ 11 ± 10%
Średnica płaszczka	μm	125 ± 2	125 ± 2	125 ± 2
Tłumnienie jednostkowe: dla λ= 1310 nm dla λ= 1550 nm	dB/km	≤ 0,4 ≤ 0,25	≤ 0,4 ≤ 0,25	--- ≤ 0,35 pożądane ≤ 0,25
Dyspersja chromatyczna: dla λ= 1310 nm dla λ= 1550 nm	ps/nm x km	≤ 3,5 ≤ 20,0	≤ 25,0 ≤ 2,7	--- 0,1 ≤ D* ≤ 6,0

* D - dyspersja

4. Wyboru rodzaju światłowodów wg ich tłumienności jednostkowej i charakterystyki dyspersji należy dokonać na etapie projektowania linii, przy sporządzaniu bilansu mocy i określaniu potrzebnego pasma przenoszenia.
5. Liczba włókien światłowodowych w profilu kabla powinna wynikać z przewidywanej wielkości ruchu telekomunikacyjnego i realizowanych usług oraz z zaspokojenia potrzeb w okresie najbliższych 10 lat. Należy także przewidywać w profilu kabla światłowody jako rezerwę awaryjną i rozwojową. Typowo – w przypadku transmisji punkt - punkt - należy przewidywać osobne włókna dla systemów:
 - przewodowej, kolejowej łączności ruchowej,
 - zdalnego sterowania radiołącznością obecnego standardu (150 MHz),
 - GSM-R,
 - sterowania i monitorowania podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych;
 - srk (osobne włókno),
 - transmisji alarmów pożarowych (osobne włókno), TVu,
 - dsat.

Rezerwę włókien - rozwojową (w tym dla pakietowej transmisji danych m.in. na potrzeby ETCS i GSM-R/GPRS) oraz na cele zastępowania włókien o postępującej degradacji parametrów - zaleca się szacować na nie mniej niż 20% czynnych włókien w kablu, jednak

nie mniej niż 4 włókna. W przypadku systemów pracujących w topologii pierścienia (SDH) z reguły należy przyjmować dwa włókna – po jednym dla każdego kierunku transmisji. Z uwagi na celowość dążenia – w miarę rozwoju sieci – do osiągnięcia pierścieniowych struktur światłowodowych dla wszystkich zastosowań, w tym dla realizacji sieciowych systemów rozległych (GSM-R, dsat, systemy wspomagające zarządzanie infrastrukturą) należy liczbę włókien w kablu OTK wzdłuż danej linii zwiększyć dwukrotnie.

6. Linie optotelekomunikacyjne, budowane wzdłuż linii kolejowych powinny być lokalizowane w pasie wyłączenia terenów kolejowych. Kable światłowodowe należy układać w rurociągach kablowych wykonanych z rur HDPE (polietylen o dużej gęstości, oznaczone barwnymi wyróżnikami – praca [134]).
7. Dopuszcza się usytuowanie linii poza granicą pasa wyłączeniowego przy omijaniu obiektów kolejowych (np. podstacje trakcyjne, kabiny sekcyjne, strażnice kolejowe itp.).
8. Budowa linii optotelekomunikacyjnych, w tym wybór trasy i usytuowania linii oraz skrzyżowania i zbliżenia z innymi obiektami uzbrojenia terenowego, powinna być zgodna z warunkami podanymi w stosownych normach i wymaganiach zamawiającego.
9. Linie światłowodowe budowane wzdłuż linii kolejowych powinny być zabezpieczone przed skutkami uszkodzeń. Zabezpieczenie to może być wykonane metodą protekcji, z wykorzystaniem innych segmentów sieci łąk lub przez budowę dodatkowej, przestrzennie rozdzielonej linii światłowodowej, wykorzystującej dielektryczne kable światłowodowe, podwieszane na podbudowie linii przesyłowych niskiego napięcia (LPN) lub ułożone w ziemi po drugiej stronie linii kolejowej.
10. Nie należy budować linii optotelekomunikacyjnych w torowisku linii kolejowej ani też jako podwieszanych na słupach trakcji elektrycznej.
11. Własności mechaniczne i środowiskowe kabli światłowodowych, stosowanych do budowy linii optotelekomunikacyjnych, powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach ITU-T, ETSI, IEC, oraz w pracy [134].

2.3 Łącza bazujące na kablach miedzianych

Telefoniczne łącza zapowiadawcze

Telefoniczne łącza zapowiadawcze powinno spełniać następujące wymagania:

1. Umożliwiać duplexowe przesyłanie informacji o ruchu pociągów pomiędzy sąsiednimi posterunkami ruchowymi,
2. Być realizowane w dotychczasowym wykonaniu jako jednotorowe łącza przewodowe w kablach TKM o średnicy żył 0,8 mm,

3. W zintegrowanych urządzeniach łączności kolejowej realizacja łącza zapowiadawczego powinna bazować na wykorzystaniu standardowych telefonicznych kanałów cyfrowych PCM o przepływności 64 kbit/s. W zależności od aktualnego stanu techniki dopuszcza się wykorzystanie kanałów o niższych przepływnościach - przy zachowaniu jakości charakterystycznej dla procesu PCM 64 kbit/s,
4. Tłumienność łącza dla częstotliwości 800 Hz nie powinna przekraczać 17 dB, co daje zasięg łącza do 25 km,
5. Każde łącze zapowiadawcze powinno być zakończone w centralce (pulpicie) indywidualnym wyposażeniem liniowym lub w modułach zawierających do 8 zakończeń liniowych (w nowym systemie łączności kolejowej),
6. Każde łącze powinno być obsługiwane ze stanowiska operatora poprzez wybór określonego okienka na monitorze lub oddzielnego przycisku funkcyjnego na pulpicie,
7. Zestawienie (komutowanie) połączeń pomiędzy łączami zapowiadawczymi jest niedozwolone,
8. W trakcie wywołania i rozmowy łącze zapowiadawcze powinno być automatycznie identyfikowane na monitorze stanowiska operatora; strona wywołująca powinna otrzymać zwrotny sygnał wołania,
9. Rozmowa po łączu zapowiadawczym może być prowadzona za pomocą mikrotelefonu lub zespołu (urządzenia) głośnomówiącego,
10. Do każdego łącza zapowiadawczego powinno być możliwe równoległe dołączenie aparatów telefonicznych, instalowanych na posterunkach odstępowych, znajdujących się pomiędzy dwoma posterunkami zapowiadawczymi; w takich przypadkach łącze zapowiadawcze może być realizowane za pomocą kabli miedzianych.

Telefoniczne łącza strażnicowe

Przy prędkościach maksymalnych wyższych niż 200 km/h przejazdy w poziomie szyn nie są dopuszczone, zatem generalnie nie przewiduje się zabudowy łączy strażnicowych. Zasady budowy łączy strażnicowych oraz wyposażania strażnic (szaf ssp) wzdłuż ewentualnych odcinków o szybkości poniżej 160 km/h, gdzie przejazdy takie mogą istnieć, powinny być zgodne z Instrukcją Ie-2 [126].

Telefoniczne łącze wypadkowe

Z uwagi na duże prędkości do których odnoszą się niniejsze standardy, za istotne należy uznać zapewnienie możliwie niezawodnej łączności w przypadku katastrofy kolejowej. Przewiduje się trzy rozwiązania.

1. wykorzystanie radiołączności kolejowej w którą jest (będzie) wyposażona linia;

2. wykorzystanie publicznych sieci telefonii komórkowej GSM;
3. przywrócenie przewodowej łączności wypadkowej.

Pierwsze rozwiązanie jest naturalnym wykorzystaniem kolejowej sieci radiołączności (VHF lub GSM-R). Wadą tego rozwiązania jest ryzyko uszkodzenia komponentów radiotelefonu kabinowego zamocowanych trwale w kabinie maszynisty w przypadku uszkodzeń pojazdu trakcyjnego, co może skutkować brakiem możliwości nawiązania łączności.

Drugie rozwiązanie zakłada wyposażenie pojazdów trakcyjnych w noszone terminale (telefony komórkowe) mogące pracować w publicznych sieciach GSM. Powinny to być telefony o właściwościach dostosowanych do warunków użytkowania - o wzmocnionej konstrukcji mechanicznej (odporne na wibracje i udary, łącznie z upadkiem z wysokości 1m) oraz działające w rozszerzonym zakresie temperatur. Wymaga się przy tym, aby pojazd trakcyjny był wyposażony w stosowną ładowarkę oraz dodatkową, naładowaną baterię do telefonu. Rozwiązanie to zaleca się przyjmować jako uzupełniające wobec rozwiązania pierwszego lub trzeciego.

Telefoniczne łącza wypadkowe były obowiązkowym wyposażeniem telekomunikacyjnym linii kolejowych w Polsce w ubiegłym wieku. W latach 2000 odstąpiono w PKP PLK od wymogu wyposażania szlaków w tę łączność i jej utrzymywania. Uwzględniając jednak fakt, że łącza wypadkowe były najprostszym rodzajem łączności (a zatem najmniej podatnym na trudne do naprawy uszkodzenia systemowe) oraz możliwość awarii lub braku zasięgu systemu radiołączności VHF lub GSM/GSM-R i konieczność zapewnienia łączności na okoliczność wypadku - zaleca się rozważenie wyposażania linii kolejowych o prędkości maksymalnej 200 km/h lub wyższej w łącza wypadkowe.

Telefoniczne łącza wypadkowe powinny spełniać następujące wymagania:

1. być realizowane w dotychczasowej technice analogowej, przy wykorzystaniu torów przewodowych w kablach telekomunikacyjnych,
2. umożliwiać dwustronną łączność pomiędzy posterunkiem miejscowego lub odcinkowego dyżurnego ruchu, a aparatem telefonicznym MB włączonym do dowolnego gniazdka, połączonego równolegle ze strukturą łącza,
3. być zakończone indywidualnym zakończeniem liniowym lub w modułach zakończeń liniowych nowego systemu łączności kolejowej,
4. umożliwiać nawiązanie połączenia zarówno ze strony dyżurnego ruchu jak i ze strony aparatu MB dołączonego do gniazdka "wypadkowego",

Zasady instalacji gniazdek łączności wypadkowej były opisane w Instrukcji E-3 z 1996 r.

Telefoniczne (dyspozytorskie) łącze selektorowe

1. Łącze powinno:
 - umożliwiać dupleksową łączność telefoniczną pomiędzy dyspozytorem odcinkowym (ruchowym), a dyżurnymi ruchu na posterunkach zapowiadawczych oraz dyspozytorem elektrotrakcji a obiektami elektrotrakcyjnymi,
 - współpracować z dotychczas eksploatowanymi urządzeniami łączności dyspozytorskiej typu SELTON,
 - być zakończone w centralce systemu łączności kolejowej indywidualnym wyposażeniem liniowym (translacja) lub w modułach zawierających do 6 wyposażań liniowych,
2. Przy współpracy zarówno z systemem Selton jak i nowym systemem łączności selektorowej powinna być możliwość indywidualnego (selektywnego), grupowego i zbiorowego (konferencyjnego) wywołania abonentów (urządzeń abonenckich),
3. Eksploatacja telefonicznych łączy selektorowych nie powinna zakłócać innych obwodów telekomunikacyjnych.

Dopuszcza się realizację łączności dyspozytorskiej w nowoczesnych technologiach, (np. VoIP) oferujących identyczną funkcjonalność, pod warunkiem zagwarantowania nie niższego poziomu dostępności usługi połączeniowej i porównywalnej jakości w stosunku do parametrów oferowanych przez techniki tradycyjne.

Telefoniczne łącza stacyjno – ruchowe

Telefoniczne łącza stacyjno - ruchowe powinny spełniać następujące wymagania:

1. Umożliwiać dupleksową łączność telefoniczną pomiędzy wszystkimi posterunkami rozmieszczonymi w obrębie danej stacji oraz biorącymi bezpośrednio udział w pracy stacji,
2. Być realizowane w dotychczasowej technice analogowej, przy wykorzystaniu obecnie używanych torów kablowych,
3. Każde łącze powinno być zakończone indywidualnym zakończeniem liniowym lub w modułach zakończeń liniowych w zintegrowanych urządzeniach łączności kolejowej,
4. Każde łącze powinno być obsługiwane ze stanowiska operatora (dyżurnego ruchu) poprzez wybór określonego okienka na monitorze lub oddzielnego przycisku funkcyjnego na pulpicie,
5. Powinna być możliwa realizacja łączy zarówno jako łączy typu CB i MB,

6. Powinno być możliwe zajmowanie łącza zarówno ze strony operatora (dyżurnego ruchu) jak i ze strony dołączonego abonenta na posterunku stacyjnym,
7. Powinna być zapewniona możliwość dowolnych wywołań indywidualnych oraz grupowych (zestawienie połączeń konferencyjnych).

Telefoniczne łącza informacyjno - rozgłoszeniowe

Telefoniczne łącza informacyjno - rozgłoszeniowe powinny spełniać następujące wymagania:

1. umożliwiać przekazywanie informacji i komunikatów związanych z ruchem pociągów i bezpieczeństwem podróżnych w obrębie danej stacji lub na przyległych przystankach,
2. być przystosowane do współpracy z elektroakustycznymi urządzeniami rozgłoszeniowymi (megafonowymi),
3. być realizowane przy wykorzystaniu torów przewodowych w klasycznych kablach telekomunikacyjnych TKM lub - przy większych odległościach - z wykorzystaniem torów optotelekomunikacyjnych,
4. być zakończone odpowiednimi interfejsami, które umożliwiają:
 - obsługę minimum trzech przystanków nieobsługiwanych w każdym kierunku od obsługiwanej stacji,
 - selektywną i zdalną obsługę (wybieranie) przystanków.

2.4 Systemy i urządzenia teletransmisyjne

2.4.1 Urządzenia SDH

Urządzenia SDH stanowiące wyposażenie teletransmisyjne na linii kolejowych o dużych prędkościach powinny spełniać przedstawione poniżej wymagania.

a) Wymagania ogólne

Urządzenia SDH powinny:

- charakteryzować się modułową budową o dużej elastyczności, aby zapewnić możliwość rekonfiguracji wyposażenia oraz stopniową rozbudowę urządzeń w miarę wzrostu zapotrzebowania na kanały cyfrowe lub zmianę topologii sieci,
- być wyposażone w znormalizowany styk dla nadzoru i zarządzania oraz zapewnić współpracę z systemem nadzoru i zarządzania kolejową siecią teletransmisyjną,
- współpracować z urządzeniami teletransmisyjnymi hierarchii PDH oraz urządzeniami sieci transmisji danych IP/ATM,

- współpracować z istniejącymi urządzeniami (systemami) transmisyjnymi i systemami nadzoru i zarządzania.

b) Wymagania funkcjonalne

Urządzenia SDH (poziomu STM-1 lub wyższego – stosownie do potrzeb) powinny:

- spełniać funkcje:
 - krotnicy końcowej,
 - krotnicy transferowej,
 - automatycznej przełącznicy kanałów cyfrowych,
 - regeneratora dla sygnałów optycznych,
 - wzmacniacza.
- zapewniać dostępność kanałów łączności służbowej,
- dysponować odpowiednimi stykami elektrycznymi i optycznymi o wymaganych przepływnościach binarnych; optyczne styki liniowe i dostępne powinny być przystosowane do pracy w II lub III oknie transmisyjnym (długości fali odpowiednio 1310 nm i 1550 nm) a w przyszłości w IV oknie transmisyjnym,
- zapewniać odpowiednią jakość transmisji sygnałów rozmównych i danych,
- być przystosowane do pracy w układzie hierarchicznej sieci synchronizacyjnej typu „master-slave”,
- w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami urządzenia SDH powinny zapewniać możliwość stosowania protekcji w zakresie wyposażenia i oprogramowania.

c) Parametry elektryczne

- Urządzenia SDH powinny być zasilane z gwarantowanych źródeł prądu stałego o napięciu znamionowym 48V,
- uziemienie urządzeń SDH powinno być zgodne z ze standardem [26],
- urządzenia SDH powinny prawidłowo funkcjonować w danym środowisku elektromagnetycznym; powinny zatem charakteryzować się odpowiednimi parametrami zapisanymi w normach [90], [91], [92] i [95]:
 - odporności na zakłócenia elektromagnetyczne,
 - odporności na dynamiczne zmiany napięcia zasilania,
 - emisyjności zakłóceń elektromagnetycznych,
 - odporności na wyładowania elektrostatyczne,

- dopuszczalnych poziomów zakłóceń na zaciskach kabli telekomunikacyjnych.(normy dotyczące w/w parametrów są zawarte w standardach EMC)
- urządzenia SDH nie powinny stanowić jakiegokolwiek niebezpieczeństwa dla personelu w trakcie instalacji i eksploatacji; te bloki lub pakiety stanowiące zagrożenie (np. nadajniki laserowe) powinny mieć stałe oznakowanie ostrzegawcze.

d) Warunki klimatyczne i środowiskowe

- Urządzenia SDH powinny pracować prawidłowo w pomieszczeniach zamkniętych, bez potrzeby stosowania klimatyzacji oraz w określonym zakresie wartości parametrów otoczenia:
 - zakres roboczych temperatur: $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
 - wilgotność względna: 80% przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$
- Urządzenia SDH powinny spełniać wymagania w zakresie odporności i wytrzymałości na narażenia mechaniczne w postaci wibracji sinusoidalnych [54] i uderzeń [53].

2.4.2 Urządzenia PCM 2 Mb/s

Ogólne wymagania systemowe i funkcjonalne

Urządzenia powinny realizować nadawanie i odbiór sygnałów cyfrowych 2 Mbit/s i 64 kbit/s oraz sygnałów analogowych z pasma akustycznego i cyfrowych o mniejszych szybkościach transmisji niż 64 kbit/s.

Urządzenia PCM 2 Mbit/s powinny spełniać funkcje:

- multipleksera elastycznego,
- krotnicy abonenckiej PCM 30.

Urządzenia powinny także:

- zapewniać dostępność kanałów łączności służbowej,
- dysponować standardowymi stykami elektrycznymi, zarówno liniowymi (2 Mbit/s) jak i abonenckimi analogowymi i cyfrowymi o różnej szybkości transmisji sygnałów rozmównych i danych,

- umożliwiać realizację funkcji nadzoru i utrzymania w sposób zdalny i w układzie lokalnym.

W zakresie parametrów elektrycznych oraz warunków klimatycznych i środowiskowych wymagania są takie same jak dla urządzeń SDH (p7.2.4.1 c) i d)).

2.4.3 Urządzenia DWDM

W chwili tworzenia niniejszych standardów należy ocenić, że stosowanie technologii DWDM dla realizacji łączności technologicznej (ruchowej) nie jest uzasadnione. Uwzględniając jednak utrzymujący się trend wzrostu zapotrzebowania na pasmo transmisyjne w sieciach szkieletowych oraz atrakcyjną cechę tej technologii, polegającą na możliwości zwiększenia przepustowości bez robót ziemnych uznano za celowe zamieszczenie podstawowych wymagań na systemy DWDM.

a) Ogólne wymagania systemowe i funkcjonalne

- Urządzenia DWDM powinny umożliwiać realizację funkcji:
 - terminala końcowego,
 - optycznego „add – drop” multiplexera,
 - optycznego wzmacniacza liniowego (przelotowego).
- Urządzenia DWDM powinny umożliwiać budowę traktów i węzłów transmisyjnych w optycznej sieci transportowej umożliwiającej transmisję głosu, danych oraz obrazów, przy wykorzystaniu różnych formatów sygnałów (SDH, IP, ATM, Gigabit Ethernet).
- Urządzenia DWDM powinny spełniać aktualne standardy ITU-T i ETSI z zakresie struktury, realizowanych funkcji, wymagań środowiskowych i klimatycznych, kompatybilności elektromagnetycznej, zasilania i uziemiania.
- Urządzenia powinny współpracować ze światłowodami o parametrach wg zaleceń [32] i [34] w trzecim oknie transmisyjnym.
- System DWDM i jego elementy powinny być zarządzane zgodnie z zasadami TMN (Telecommunication Management Network).
- Urządzenia DWDM powinny umożliwiać współpracę z:
 - urządzeniami SDH STM-64/STM-16/STM-4 z zastosowaniem synchronicznych transponderów optycznych,
 - urządzeniami SDH STM-64/STM-16/STM-4 wyposażonymi w „kolorowe” interfejsy,

- innymi urządzeniami (ATM, IP, Gigabit Ethernet) z zastosowaniem asynchronicznych transponderów optycznych o szybkości transmisji w zakresie: od 100 Mbit/s do 10 Gbit/s,
 - innymi urządzeniami z zastosowaniem synchronicznych transponderów optycznych o szybkości transmisji od 2,5 Gbit/s do 10 Gbit/s.
- Urządzenia systemu DWDM powinny być skalowalne oraz powinna być możliwa ich stopniowa rozbudowa,

b) Parametry elektryczne

- Urządzenia DWDM powinny być zasilane z gwarantowanych źródeł prądu stałego o napięciu znamionowym 48V +/- 10%,
- Sposób uziemienia urządzeń DWDM powinien być zgodny z normami [46] i [26] oraz wymaganiami zawartymi w [134],
- Urządzenia DWDM powinny prawidłowo funkcjonować w danym środowisku elektromagnetycznym; parametry kompatybilności elektromagnetycznej powinny być zgodne z wymaganiami opisanymi w normach: [90], [91], [92] i [95],
- Zaburzenia wywołane przez urządzenia powinny spełniać wymagania zgodnie z [85] i [98]. Urządzenia powinny spełniać także wymagania w zakresie odporności na zaburzenia oraz emisyjności zaburzeń określone w [27] i [98],
- Urządzenia DWDM nie powinny stanowić jakiegokolwiek niebezpieczeństwa dla personelu w trakcie instalacji, eksploatacji i utrzymania. Bloki i pakiety mogące stanowić zagrożenie (np. nadajniki laserowe) powinny mieć stałe oznakowanie ostrzegawcze. Wszystkie laserowe źródła światła powinny być automatycznie wyłączane w przypadku zaniku sygnału optycznego (np. przerwanie światłowodu, rozłączenie złącza optycznego) w jakiegokolwiek części drogi optycznej. Wymagania bezpieczeństwa dla laserowych źródeł optycznych powinny być zgodne z [35] i [50].

c) Warunki klimatyczne i środowiskowe

- Urządzenia DWDM powinny pracować prawidłowo w pomieszczeniach zamkniętych, bez potrzeby stosowania klimatyzacji oraz w określonym zakresie wartości parametrów otoczenia:
 - zakres roboczych temperatur: +5°C ÷ +40°C
 - wilgotność względna: 80% przy temperaturze +20°C

- Urządzenia DWDM powinny spełniać wymagania w zakresie odporności i wytrzymałości na narażenia mechaniczne w postaci wibracji sinusoidalnych [54] i uderów [53].

2.5 Systemy i urządzenia łączności ruchowej

Modernizacja lub budowa nowych linii kolejowych przystosowanych do poruszania się z prędkościami do 200 km/h lub wyższych powinna się wiązać z koniecznością unowocześnienia sieci wydzielonych, poprzez wprowadzenie do nich techniki cyfrowej. W myśl powyższego, w sieciach wydzielonych powinny być stosowane zintegrowane urządzenia łączności, zastępujące tradycyjne, oddzielne zakończenia poszczególnych łączy.

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 niż oferowany przez techniki tradycyjne, lub zapewnienia redundantnego kanału łączności w innej technologii.

Urządzenia łączności kolejowej, jako służące do prowadzenia ruchu kolejowego, powinny posiadać ważne świadectwo dopuszczenia wydane przez UTK.

a) Wymagania ogólne i systemowe

Urządzenia łączności kolejowej przeznaczone do sieci wydzielonych w obrębie węzłów, stacji i szlaków kolejowych powinny zapewniać dwukierunkową komunikację (bezpośrednią łączność) pomiędzy:

- dyżurnym ruchu lub uprawnionymi osobami nadzorującymi ruch kolejowy, 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.

Nowoczesne systemy łączności dla kolejowych sieci wydzielonych powinny również w jak najszerszym zakresie integrować radiolączność oraz transmisję danych. Mogą one również integrować funkcję centralek abonenckich kolejowej sieci ogólnieeksploatacyjnej. Zaleca się zatem, aby urządzenia łączności ruchowej umożliwiały realizację łączy:

- radiotelefonicznych pociągowych, drogowych i utrzymania oraz manewrowych.
- do central sieci ogólnie eksploatacyjnej,
- abonenckich (lokalnych) w sieci ogólnie eksploatacyjnej,
- transmisji danych niezbędnych do utrzymania eksploatacji oraz zapewnienia bezpieczeństwa i administrowania ruchem kolejowym.

Nowoczesne, zintegrowane urządzenia łączności w kolejowych sieciach łączności ruchowej powinny charakteryzować się budową modułową, zaś poszczególne zespoły składowe powinny być wykonane zgodnie z przedmiotową dokumentacją techniczno - konstrukcyjną.

Ponadto urządzenia powinny charakteryzować się:

- dużą niezawodnością działania i trwałością,
- prostotą obsługi w eksploatacji i utrzymaniu,
- łatwością wymiany zespołów,
- maksymalną unifikacją zespołów,
- możliwościami funkcjonalnymi dostosowanymi do aktualnych i przewidywanych potrzeb,
- małym poborem mocy,
- możliwością poprawnej współpracy z urządzeniami eksploatowanymi dotychczas w sieciach łączności ruchowej,
- możliwością współpracy z istniejącymi torami przewodowymi oraz kanałami transmisyjnymi, w tym także z cyfrowymi, realizowanymi w kablach tradycyjnych lub światłowodowych.

Zintegrowane urządzenia łączności kolejowej powinny być wyposażone w moduły realizujące lokalne funkcje diagnostyczno - utrzymaniowe. Zaleca się, by urządzenia te były wyposażone w interfejs umożliwiający zdalne zarządzanie.

Przykładem krajowego rozwiązania zintegrowanego, kolejowego systemu łączności ruchowej, mającego zastosowanie w modelu sterowania ruchem wykorzystującym LCS-y, jest system SLK produkcji KZŁ Bydgoszcz.

b) Parametry elektryczne

Parametry elektryczne urządzeń łączności ruchowej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w zaleceniach wymienionych dla urządzeń łączności ruchowej w omówieniu standardów w telekomunikacji.

c) Warunki klimatyczne i środowiskowe

Urządzenia łączności ruchowej powinny pracować prawidłowo w pomieszczeniach zamkniętych, bez potrzeby stosowania klimatyzacji oraz w określonym zakresie wartości parametrów otoczenia:

- zakres roboczych temperatur: $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna: 80% przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$

Urządzenia łączności ruchowej powinny spełniać wymagania w zakresie odporności i wytrzymałości na narażenia mechaniczne w postaci wibracji sinusoidalnych [54] i uderzeń [53].

3. Systemy i urządzenia TVu

W zakresach prędkości maksymalnych, do których odnoszą się niniejsze standardy - przejazdu w poziomie szyn **nie są dopuszczalne**. Na liniach takich TVu przejazdowa nie ma zastosowania. Uwzględniając jednak sytuacje, gdy jedne odcinki linii kolejowej są modernizowane do prędkości maksymalnej 200 km/h, a na innych prędkość ta będzie wynosiła 160 km/h lub mniej, a także przydatność niektórych elementów TVu w innych zastosowaniach (np. telewizji dozorowej), opracowanie obejmuje również telewizję użytkową.

Systemy TVu na przejazdach (przejściach) obsługiwanych przez człowieka

1.1.1 Ogólne wymagania funkcjonalne

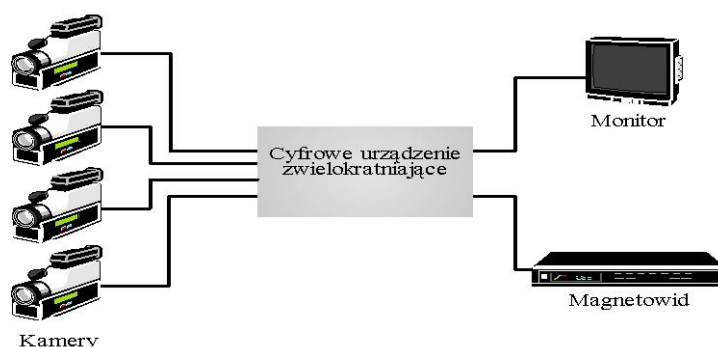
1. Celem systemu telewizji użytkowej TVu (inaczej dozorowej, przemysłowej lub CCTV) jest umożliwienie zapewnienia zdalnej / lokalnej obserwacji oraz rejestracji zdarzeń mających miejsce na danym planie obserwacyjnym.
2. Systemy TVu montowane na przejazdach kolejowych obsługiwanych z odległości na podstawie stosownego rozporządzenia MTiGM [8], powinny posiadać zgodnie z rozporządzeniem MI [4] świadectwo dopuszczenia do eksploatacji wydawane przez UTK.
3. Ze względu na odpowiedzialność systemów ważne jest stosowanie sprawdzonych algorytmów wykonywania tego typu instalacji, które zawarte są w normie [51]. 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.
4. Zalecana jest następująca procedura wdrażania systemów TVu, która polega na:
 - opracowaniu wymagań użytkowych;
 - zaprojektowaniu systemu;
 - uzgodnieniu wyboru urządzeń wchodzących w skład systemu;
 - zainstalowaniu i uruchomieniu systemu;
 - ustawieniu tablic o działającym systemie TVu;
 - przekazaniu systemu klientowi;
 - konserwacji (utrzymanie systemu w ruchu).
5. Przejazd kategorii A obsługiwany zdalnie przez człowieka powinien być wyposażony w zespół kamer, zespół dwukierunkowej łączności głosowej oraz niezbędny osprzęt (interfejs do transmisji sygnału, UPS itp.). W pomieszczeniu obsługi przejazdu powinien

- być monitor, rejestrator, zespół dwukierunkowej łączności głosowej oraz wymagany osprzęt pomocniczy.
6. System TVu ma za zadanie umożliwienie oceny przez człowieka sytuacji na przejeździe przed zdalnym opuszczeniem lub podniesieniem rogatek oraz rejestrację obrazu z przejazdu.
 7. Wymaga się, aby w każdych warunkach obraz obserwowany na monitorze lub odtwarzany z rejestratora umożliwiał przegląd sytuacji na przejeździe oraz na odcinkach dojazdowych drogi, w tym jednoznaczne określenie położenia drągów rogatek.
 8. System na przejeździe kategorii A powinien być wyposażony w środki umożliwiające dwustronną łączność głosową między przejazdem a stanowiskiem obsługowym.
 9. Na przejściach kategorii E obsługiwanych z odległości system TVu powinien być tego samego rodzaju jak na przejazdach kategorii A. Należy zapewnić możliwość transmisji sygnałów wizji oraz dwukierunkowo fonii z przejścia do pomieszczenia obsługi.
 10. Urządzenia wchodzące w skład zestawu telewizji użytkowej powinny przekazywać czytelny obraz w kolorze. W warunkach słabego oświetlenia dopuszcza się obraz czarnobiały.
 11. Dopuszczalne jest stosowanie w jednym zestawie TVu urządzeń pochodzących od różnych producentów.
 12. Obsługa urządzeń wchodzących w skład zestawu telewizji użytkowej powinna być całkowicie bezpieczna dla użytkowników.
 13. Dostęp do wszystkich zewnętrznych organów regulacyjnych zestawu TVu nie powinien być utrudniony.
 14. Każde urządzenie wchodzące w skład systemu telewizji użytkowej powinno posiadać w łatwo dostępnym miejscu trwale umocowaną i nieścieralną etykietę zawierającą: nazwę producenta, typ urządzenia, numer fabryczny i rok produkcji.
 15. Gniazda i wtyki we wszystkich urządzeniach TVu powinny posiadać możliwość ich zakrycia izolacyjnymi kapturkami, stanowiącymi integralną część tych gniazd i wtyków.
 16. Urządzenia zestawu telewizji użytkowej powinny być chronione przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi.

1.1.2 Ogólne wymagania techniczno-eksploatacyjne

1. Podstawowy, minimalny system telewizji użytkowej dla przejazdu kat. A powinien składać się z następujących urządzeń:
 - dwóch kamer telewizyjnych z odpowiednim typem obiektywu; kryteria jakimi należy się kierować przy wyborze typu kamer podane zostały w dalszej części rozdziału,

- urządzenia domofonowego zapewniającego dwustronną łączność między przejazdem, a jego obsługą,
 - toru transmisyjnego, w zależności od odległości bazującego na kablu miedzianym lub światłowodowym,
 - monitora, na ekranie którego następuje odtworzenie obrazu telewizyjnego transmitowanego przez system,
 - rejestratora cyfrowego,
 - systemów zasilania – w tym awaryjnego, zarówno urządzeń przejazdowych jak i urządzeń w miejscu obsługi.
2. W bardziej rozbudowanych systemach, w których zastosowana będzie większa liczba kamer (Rys.3.1) konieczne jest zastosowanie dodatkowych urządzeń zwielokrotniających pozwalających na wyświetlenie obrazu z wielu kamer na jednym monitorze.



Rys. 3.1 Wielokamerowy system TVu

3. Czułość urządzeń zestawu telewizji użytkowej powinna być przystosowana do różnych warunków oświetlenia panujących na przejazdach kolejowych. Wymagane jest dostosowanie czułości urządzeń zestawu TVu do natężenia oświetlenia zmieniającego się w granicach co najmniej $0,1 \uparrow 100000$ lx (mierzonego w płaszczyźnie podniesionego i opuszczonego drąga rogatek).
4. System telewizji użytkowej powinien zawierać co najmniej dwie kamery do obserwacji obiektu.
5. System telewizji użytkowej powinien zawierać tor mikrofonowo - megafonowy umożliwiający dwukierunkową transmisję informacji lub ostrzeżeń głosowych pomiędzy użytkownikiem a obsługą przejazdu.
6. System telewizji użytkowej powinien realizować założone zadania z wykorzystaniem istniejącego oświetlenia na przejeździe. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się

na danym przejeździe wymianę opraw oświetleniowych na oprawy o większej mocy lub na źródła światła zapewniające pożądane widmo promieniowania.

7. W przypadku stosowania systemów telewizji użytkowej na przejazdach należy dodatkowo uwzględnić następujące zalecenia:

- wartość natężenia oświetlenia i jego równomierność w przypadku oświetlenia przejazdów lub przejść z rogatkami powinny być zgodne z polskimi normami w zależności od kategorii, klasy i funkcji drogi (ulicy), liczby jezdni lub pasów drogowych, rodzaju zabudowy i dopuszczalnej prędkości ruchu na tej drodze,
- wartość natężenia oświetlenia przejazdów powinna uwzględniać następujące warunki dodatkowe:
 - minimalna wartość natężenia oświetlenia przejazdu nie może być mniejsza od wartości istniejącego oświetlenia dróg (ulic),
 - maksymalna wartość natężenia oświetlenia przejazdu może być większa od wartości natężenia oświetlenia dróg (ulic), lecz nie więcej niż o 50%,
 - minimalna wartość średniego natężenia oświetlenia przejazdu na skrzyżowaniu z drogami (ulicami) nieoświetlonymi nie może być mniejsza niż 10 lx,
 - oświetlenie przejazdu powinno zapewniać uzyskanie oświetlenia zapory drogowej o wartości przynajmniej 10 lx,
 - wyliczone wartości natężenia oświetlenia powinny utrzymywać się po częściowym zużyciu źródeł światła i opraw oraz zabrudzeniu ich powierzchni odbijającej, jak również przewidzianych przepisami spadkach napięcia,
 - należy unikać kontrastu świetlnego przy przejściu z oświetlenia drogi (ulicy) na oświetlenie przejazdu,
 - do oświetlania przejazdu lub przejścia należy stosować oprawy zapewniające możliwie równomierny rozkład natężeń oświetlenia na terenie przejazdu,
 - w celu zachowania poprawnych warunków pracy kamery w nocy dopuszcza się stosowanie odpowiednio dobranych promienników podczerwieni; powinny być preferowane promienniki wykorzystujące diody LED,
 - równomierność oświetlenia przejazdów na skrzyżowaniach dróg (ulic) oświetlonych nie może być mniejsza od równomierności występującej na drodze (ulicy). W przypadku usytuowania przejazdu na drodze (ulicy) nieoświetlonej współczynnik nierównomierności nie może być mniejszy od 0,25.

1.1.3 Wymagania techniczno-eksploatacyjne na elementy zestawu TVu

a) Kamery oraz ich montaż

1. Najważniejszym elementem każdego zestawu telewizji użytkowej jest kamera.
Ze względu na duży zakres czułości, rozdzielczości, trwałości kamer pochodzących od różnych producentów oraz ze względu na duży zakres cen kamer popularnych i wysokiej jakości dopuszcza się różnorodność stosowania kamer.
2. Zaleca się stosować kamery kolorowe dwutrybowe (przy niedostatecznym oświetleniu przełączające się na tryb monochromatyczny), o standardowej rozdzielczości pionowej 625 linii, z automatyczną przesłoną i optyką o stałej ogniskowej, z przetwornikiem w technologii CCD lub równorzędnej o czułości co najmniej 0,5 lx dla trybu kolorowego i co najmniej 0,05 lx dla trybu czarno-białego.
3. Kamery w zestawach dla PKP powinny być przystosowane do pracy całodobowej całorocznej w trudnych warunkach atmosferycznych, zarówno przy słabym jak i bardzo silnym oświetleniu. Kamera powinna być umieszczona w odpowiedniej obudowie kropłochłodzącej i pyłoszczelnej (zalecany stopień ochrony obudowy: IP-66) wyposażonej dodatkowo w ogrzewanie szyby przedniej. Obudowa powinna zapewniać stabilną i prawidłową pracę kamery w warunkach temperaturowych i klimatycznych Polski. Kamera przeznaczona do obserwacji obiektów kolejowych musi być przystosowana do pracy w zmiennych warunkach oświetlenia.
4. Sprzęt montowany na przejazdach powinien być możliwie odporny na akty wandalizmu i próby kradzieży. W przypadku konieczności umieszczenia kamery w miejscu pozbawionym dodatkowego nadzoru konieczne jest zapewnienie jej specjalnie wzmocnionej obudowy, a także umieszczenie takiego zestawu w miejscu możliwie niedostępnym. Ponadto każda z kamer powinna być „widziana” przez inną kamerę na danym przejeździe.
5. Konstrukcja kamer oraz ich ustawienie powinny zapewnić minimalizację efektów smużenia oraz olśnienia.
6. System telewizji użytkowej zabudowany na przejazdach powinien generować obraz obszaru przejazdu i odcinków dojazdowych drogi, umożliwiając jednoznaczne określenie położenia drągów rogatek (podniesione/opuszczone). Zaleca się, aby kamera przeznaczona do nadzoru przejść dla pieszych miała taką samą zdolność rozdzielczą.
7. Liczba i rozmieszczenie kamer powinna zapewniać realizację celu zabudowy TVu na przejeździe lub przejściu danej kategorii. Minimalna liczba kamer to dwie sztuki.
8. W przypadku zastosowania kamer telewizji czarno-białej muszą być spełnione zalecenia zawarte w normie [52], w której ustalone zostały minimalne wymagania dotyczące opisu

i badań kamer pracujących w obwodach zamkniętych używanych w systemach dozorowanych w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia i bezpieczeństwa.

9. Kamera powinna spełniać wymagania mechaniczne i być wytrzymała według norm [53], [54] na następujące narażenia:

- udary wielokrotne (próba Eb),
- wibracje sinusoidalne (próba Fc);
- wstrząsy (symulacja zderzeń przetokowych).

b) Monitor

1. Rozdzielczość pozioma monitora powinna być nie gorsza od rozdzielczości użytych kamer, przekątna powinna być dostosowana do niemęczącego oglądania z odległości 3-7 krotnie większej niż wielkość przekątnej; nie zaleca się stosowania monitorów o przekątnej mniejszej niż 15”.
2. Wielkość ekranu powinna być dostosowana do warunków obserwacji, dla systemów z kilkoma kamerami musi istnieć możliwość zainstalowania dodatkowego monitora pomocniczego do obserwacji pełnego obrazu z wybranej kamery, a także zastosowania multipleksera wizyjnego do jednoczesnej obserwacji kilku niezależnych obrazów na ekranie jednego monitora.
3. System powinien umożliwiać prezentację obrazu z kamer w różnych trybach: z jednej wybranej kamery oraz kilku kamer równocześnie lub sekwencyjnie.
4. W przypadku równoczesnego wyświetlania obrazów z kilku kamer przekątna powinna być odpowiednio większa, zgodna z zaleceniami zawartymi w DTR systemu.
5. W przypadku wyświetlania na jednym monitorze obrazów z kilku kamer lub przejazdów, obraz z każdej kamery powinien być w sposób jednoznaczny skojarzony z lokalizacją, z której pochodzi (elektronicznie uzupełniony o nazwę identyfikującą punkt kamerowy / przejazd).
6. W nowych instalacjach nie dopuszcza się wyposażania systemów w monitory kineskopowe (CRT).

c) Rejestrator

1. Rejestrator powinien zapewnić zapis obrazu ze współpracujących kamer przez co najmniej 48 ostatnich godzin.
2. Rejestrator powinien być urządzeniem wielokanałowym, o liczbie wejść wizyjnych dobranej stosownie do lokalnych potrzeb.

3. Zapisywany obraz powinien być uzupełniony stemplem czasowym o rozdzielczości 1s. W celu eliminowania błędu stempla czasu zaleca się, aby data i czas rejestratora były synchronizowane z czasem państwowym pozyskiwanym z serwera czasu przez sieć LAN z użyciem protokołu NTP albo z odbiornika DCF lub też z odbiornika GPS/Galileo, z zapewnieniem automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy.
4. Dopuszcza się jedynie zapis cyfrowy realizowany na dyskach twardej w jednym z dostępnych i popularnych standardów efektywnej kompresji obrazu, np. MJPEG, Wavelet lub MPEG; powinna istnieć możliwość archiwizowania zapisów na zewnętrznych nośnikach, stosownie do aktualnego poziomu technologii (płyty DVD, karty pamięci).

d) Urządzenia i elementy służące do transmisji sygnałów wizyjnych

1. W zależności od warunków i potrzeb lokalnych powinna istnieć możliwość zastosowania mediów transmisyjnych z poniższej grupy:
 - kabel koncentryczny (niesymetryczny) i wzmacniacze: wejściowy, wyjściowy i pośrednie;
 - symetryczny kabel dalekosiężny i wzmacniacze: wejściowy, wyjściowy i pośrednie;
 - symetryczny kabel miejscowy (tylko dla transmisji lokalnej);
 - światłowód jednomodowy i wzmacniacze: wejściowy, wyjściowy i pośrednie;
 - światłowód wielomodowy (tylko dla transmisji lokalnej);
 - łącze bezprzewodowe wielkiej częstotliwości;
 - radiolinia (częstotliwość od 0,5 GHz do 50 GHz);
 - radiomodem z wykorzystaniem techniki rozpraszania widma;
 - bezprzewodowe łącze optyczne.
2. W przypadku konieczności transmisji wizji i fonii na dalsze odległości punktami dostępowymi do systemu transmisyjnego mogą być karty Ethernet 10/100 urządzeń transmisyjnych SDH zlokalizowanych w szafkach urządzeń SŁK lub ich wyniesionych modułów.
3. Transmisja sygnałów wizyjnych powinna spełniać wymagania zapisane w normie [56], 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.

e) Urządzenia i funkcje pomocnicze

1. Powinna istnieć możliwość wyposażenia zestawu telewizji użytkowej w następujące urządzenia / funkcje pomocnicze:

- zdalne sterowanie położeniem kamery;
- rejestrator obrazu z możliwością wolniejszego (poklatkowego) odtwarzania, włącznie z zatrzymaniem obrazu (stopklatka);
- pamięć cyfrowa obrazu umożliwiającą obserwację na ekranie monitora jednocześnie kilku obrazów z jednej kamery uzyskanych w odstępach czasowych;
- pamięć cyfrowa obrazu umożliwiającą obserwację na ekranie monitora jednocześnie kilku obrazów z różnych kamer.

f) Wymagania klimatyczne

1. Urządzenia systemu telewizji użytkowej zainstalowane na zewnątrz (np. kamera zabudowana w obudowie kropłoszczelnej, głowica zdalnego sterowania położeniem kamery) powinny być zdolne do pracy i spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne według norm [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65] przy narażeniach:

- w zakresie temperatur otoczenia od -35°C do $+55^{\circ}\text{C}$;
- na zimno (próba A);
- na suche gorąco (próba B);
- na wilgotne gorąco cykliczne (próba Db);
- szybkie zmiany temperatury (próba N);
- szron i rosę (próba Q);
- deszcz (próba R);
- pył (próba L);
- promieniowanie słoneczne.

2. Urządzenia systemu telewizji użytkowej zainstalowane w pomieszczeniach, w których pracują ludzie (np. monitor, pulpit zdalnego sterowania, wzmacniacze) powinny spełniać wybrane wymagania techniczne i wszystkie wymagania funkcjonalne według norm [58] i [59], dla następujących narażeń:

- w zakresie temperatur otoczenia od -10°C do $+55^{\circ}\text{C}$;
- zimno (próba A);
- suche gorąco (próba B).

g) Wymagania na zasilanie

1. Wszystkie urządzenia telewizji użytkowej powinny być zasilane bezpośrednio lub pośrednio z sieci energetycznej 230 V~ (+10-15%).
2. Wymagane jest, 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.

h) Wymagania eksploatacyjne

1. Średni przewidywany czas eksploatacyjny nie powinien być krótszy niż 10 lat.
2. Zestaw urządzeń powinien pracować efektywnie w przypadku wystąpienia w napięciu zasilającym krótkotrwałych (do 50 ms) przepięć o amplitudzie nie większej niż 2 kV.
3. Jakakolwiek sytuacja, w której obraz na monitorze nie jest aktualnym 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.
4. Montaż zestawów eksploatacyjnych powinien być łatwy i wykluczać możliwość błędnego połączenia.
5. Urządzenie nie powinno zmieniać stanu pracy przy wpływie elektrostatycznych ładunków pochodzących od operatora urządzenia.
6. Zestaw urządzeń pracując w normalnych warunkach eksploatacyjnych, pomijając wypadki losowe, powinien pracować bezawaryjnie przez okres około 5 lat.

i) Wymagania serwisowe

1. Producent lub dystrybutor każdego elementu składowego systemu telewizyjnego powinien zapewnić ciągły serwis gwarancyjny i pogwarancyjny na całym terenie, gdzie dane elementy zostały zainstalowane jako infrastruktura PKP PLK.

TVu dla rejestracji zdarzeń na przejazdach kategorii B

1. Zastosowanie systemu TVu dla rejestracji zdarzeń na przejazdach kategorii B związane jest z aspektami praktycznymi polegającymi na walce ze skutkami wandalizmu – w tym możliwości identyfikacji pojazdu, który np. uszkodził rogatki, ale może być przydatne również w aspekcie prawnym – przy analizie okoliczności wypadku na przejeździe.
2. Przejazd kategorii B powinien być zatem wyposażony w zespół kamer tak dobranych i rozmieszczonych, aby otrzymany obraz odtworzony z rejestratora umożliwił identyfikację numerów rejestracyjnych pojazdów przejeżdżających przez przejazd.

3. Obraz z kamer przejazdów tego typu kategorii musi być rejestrowany podobnie jak dla przejazdów kategorii A obsługiwanych z odległości, jednak bez konieczności transmisji do odległego rejestratora.
4. Rejestrator powinien być zlokalizowany w sąsiedztwie obserwowanego przejazdu – w kontenerze lub szafie przejazdowej ssp. W przypadku braku takiej możliwości lub niedostępności rejestratora o parametrach technoklimatycznych dostosowanych do pracy w szafach przytorowych dopuszcza się transmisję obrazu do zabezpieczonego pomieszczenia technicznego najbliższego posterunku ruchu.
5. Na przejazdach kolejowych kategorii B należy zapewnić możliwość doraźnego dołączenia monitora obrazu.
6. Pozostałe wymagania na elementy systemów TVu zabudowywanych na przejazdach kategorii B są takie same jak odpowiednie elementy dla przejazdów kategorii A.

4. Systemy i urządzenia kontroli dostępu

1. Pomieszczenia kolejowe związane z prowadzeniem ruchu (w tym kontenery/szafy zlokalizowane wzdłuż szlaku) oraz inne wskazane przez Zamawiającego powinny być wyposażone w systemy kontroli dostępu, uniemożliwiające wejście osobom nieuprawnionym. Systemy te powinny być wyposażone w funkcjonalność wykrywania włamania, z transmisją alarmu do LCS. Podsystemy sygnalizacji włamań muszą spełniać wymagania normy [66], w której określone zostały wymagania, badania i kryteria dotyczące funkcjonalności zasilania systemów alarmowych, sygnalizacji włamania i napadu wykorzystywanych w budynkach i w ich otoczeniu.
2. Budynki mieszczące LCS powinny być wyposażone w skuteczny system monitoringu otoczenia budynku, wykorzystujący m. in. telewizję dozorową.
3. W skład wyposażenia tych systemów wchodzi:
 - centralka sygnalizacji włamania, która jest podstawową częścią systemu sygnalizacji włamań. Jednostka centralna powinna posiadać magistrale transmisyjne typu RSxxx, do których dołączane są moduły systemu w liczbie niezbędnej do realizacji całości projektu. Poszczególne moduły systemu mogą być oddalone maksymalnie od centrali do 1 km, a same linie dozorowe powinny mieć długość do 500 m,
 - zasilanie awaryjne centralki, które powinno spełniać wymagania normy [67], w której określono wymagania, kryteria spełnienia i procedury badania zasilaczy systemów alarmowych, sygnalizacji włamania i napadu mogących stanowić integralną część systemu. Podane zostały również wymagania dla 4 klas ochrony środowiskowych obejmujących zastosowania wewnątrz i na zewnątrz budynków,

- linie dozоровe z czujnikami sygnalizacji włamań, do których należą między innymi:
 - czujki ruchu,
 - czujki pasywnej podczerwieni, wyposażone w układy zabezpieczające i kompensacji temperatury w środowisku pracy. Powinny one spełniać wymagania normy [68] i powinny być mocowane do ściany na uchwytych do czujek,
 - czujki stykowe (magnetyczne), które powinny spełniać wymagania normy [69],
 - czujki zbitcia szyby, które powinny spełniać wymagania normy [70],
 - inne.
 - sygnalizatory akustyczne, optyczno-akustyczne wewnętrzne i zewnętrzne przeznaczone do stosowania w systemach sygnalizacji włamania i napadu, mające zastosowanie w obiektach i na terenach nie strzeżonych, które powinny spełniać wymagania normy [71].
4. Instalacje wewnątrz budynku należy wykonywać przewodem YTKSY 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 YTKSY zgodnie z właściwymi normami [72], [73], prowadzonym w rurkach typu peszel oraz w korytach metalowych,.
 5. Przewody, rury winidurowe oraz urządzenia systemu sygnalizacji włamania przed ich montażem powinny być przechowywane w suchych i zamkniętych pomieszczeniach uniemożliwiających zalanie lub zawilgocenie tych elementów. Materiały te powinny być przechowywane w temperaturach nie przekraczających dopuszczalnego zakresu temperatur składowania dla danej grupy wyrobów.
 6. W przypadku, gdy komponenty systemu antywłamaniowego wykorzystują widmo częstotliwości radiowych, powinny one być zgodne z normą [74].
 7. Dodatkowo systemy i urządzenia sygnalizacji włamań powinny spełniać wymagania kompatybilności elektromagnetycznej z zakresu odporności urządzeń i systemów włamaniowych według normy [75] oraz zostać poddane próbom środowiskowym według normy [76].

5. Systemy i urządzenia sygnalizacji i gaszenia pożaru

1. Pomieszczenia kolejowe, w których znajdują się urządzenia związane z prowadzeniem ruchu kolejowego, należy wyposażać w instalacje sygnalizacji pożaru wraz z systemem gaszenia pożaru.
Obiekty te i pomieszczenia, wskazuje zwierzchnik właściwego terenowo Zakładu Linii Kolejowych na podstawie opinii Zespołu Oceny Projektów Inwestycyjnych.
2. W prowadzonych inwestycjach modernizacyjnych, należy stosować stałe urządzenia gaśnicze odpowiadające Polskim Normom i posiadające właściwe certyfikaty zgodności (nie dopuszcza się certyfikatów dobrowolnych) potwierdzające gaszenie pożarów grupy A, urządzeń elektrycznych pod napięciem oraz komputerowych, bez powodowania negatywnych skutków ich działania.

5.1 Urządzenia / systemy sygnalizacji oraz gaszenia pożaru.

1. Obiekty kolejowe takie jak np. nastawnie, kontenery, itp., w których:
 - 1) znajdują się urządzenia związane z:
 - prowadzeniem ruchu kolejowego (srk),
 - zapewnieniem bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
 - szeroko rozumianą teletechniką, telekomunikacją,
 - zasilaniem i rozdzielaniem zasilania do ww. urządzeń,powinny być wyposażone w:
 - 2) instalacje sygnalizacji pożaru,
 - 3) stałe urządzenia gaszenia (SUG).
2. Obiekty muszą być wyposażane w gaśnice wg zasad określonych w rozporządzeniu właściwego ministra do spraw wewnętrznych w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, spełniające wymagania PN ze środkiem gaśniczym dla pożarów grupy A, urządzeń elektrycznych pod napięciem oraz komputerowych, bez powodowania negatywnych skutków ich działania.
3. SUG powinny:
 - 1) mieć możliwości gaszenia dostosowane do wielkości oraz wyposażenia chronionego pomieszczenia;
 - 2) wykorzystywać technologię / technikę gaszenia:
 - a) bezpieczną dla ludzi oraz środowiska,

- b) niepowodującą żadnych niesprawności (trwałych, czasowych) urządzeń, szczególnie elektrycznych / elektronicznych, niezależnie od ich stanu pracy (dołączone do sieci zasilającej: działające, w stanie oczekiwania tzw. „standby”, niedziałające albo całkowicie odłączone od sieci zasilającej),
 - c) stosującą środki gaśnicze nie pozostawiające wilgoci, ani żadnych osadów w postaci proszku / pyłu;
- 3) być uruchamiane w oparciu o elektroniczny system detekcji dymu, produkty spalania lub temperaturę;
- 4) posiadać każdy z właściwych atestów (certyfikatów) wydanych przez:
- a) Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP),
 - b) Państwowy Zakład Higieny (PZH), stwierdzający dopuszczalność użycia środka gaśniczego w pomieszczeniach gdzie mogą przebywać ludzie,
 - c) Upoważniony instytut, laboratorium itp. w zakresie energetyki, np. Instytut Energetyki;
- 5) nie dopuszcza się certyfikatów dobrowolnych.
4. Urządzenia / systemy sygnalizacji oraz gaszenia pożaru powinny spełniać:
- 1) wymagania kompatybilności elektromagnetycznej z zakresu odporności urządzeń i systemów pożarowych – patrz norma [75];
 - 2) wymagania środowiskowe – patrz norma [76];
 - 3) wymagania zawarte w normie [77], w której określono części składowe systemów wykrywania pożarów i alarmowania oraz opisano wzajemne powiązania pomiędzy tymi elementami;
5. W skład wyposażenia systemów sygnalizacji i gaszenia pożaru powinny wchodzić:
- 1) Centralka Sygnalizacji Pożarowej (CSP) lub Centralka Sterowania Gaszeniem (CSG), która ma:
 - a) pełnić rolę centralną, nadrzędną w stosunku do innych urządzeń /systemów zaangażowanych w procedury przeciwpożarowe, tj. przede wszystkim urządzeń /systemów:
 - sygnalizacji / alarmowania,
 - zapobiegania rozprzestrzeniania się pożaru,
 - oddymiania;

- b) zarządzać całością systemu(ów) zaangażowanego(ych) w działania przeciwpożarowe:
 - przetwarzać dostępne informacje z dołączonych do CSP / CSG urządzeń oraz aparatów,
 - wyzwać alarm pożarowy,
 - inicjować działania prewencyjne, tj. uruchamiać procedury zapobiegania rozprzestrzeniania się ognia, gaszenia pożaru,
 - nadzorować autodiagnostykę, dołączonych systemów ppoż.
 - c) spełniać wymagania zawarte w normie [78];
- 2) zasilanie centrali podstawowe oraz awaryjne, które ma:
- a) zasilać, do czasu zakończenia akcji gaszenia / ratunkowej lub wyłączenia przez dowodzącego akcją ratowniczą, całości podległego CSP / CSG systemu(ów) wykrywania, alarmowania oraz sterowania automatycznymi procedurami prewencyjnymi / gaszenia pożaru,
 - b) spełniać wymagania normy [79].
- 3) linie lub pętle dozorowe z czujkami innymi niż termiczne, które mają:
- a) wykrywać dym lub dym oraz inne czynniki (czujki wielosensorowe),
 - b) wysłać sygnał(y) alarmu do centrali CSP / CSG;
- 4) linie lub pętle dozorowe z czujkami termicznymi, które mają:
- a) wykrywać w chronionym obszarze skok temperatury albo przekroczenie zadanej temperatury oraz wysłać sygnał(y) alarmu do centrali CSP/CSG,
 - b) stanowić jedynie uzupełnienie dla czujek reagujących na wczesne stadium pożaru – czujki termiczne reagują alarmem dopiero w sytuacji pojawienia się ognia;
- 5) ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP), które mają:
- a) spowodować uruchomienie sygnalizacji alarmu pożarowego przez aktywację ROP,
 - b) spełniać wymagania zawarte w normie [81];

- 6) Sygnalizatory optyczno-akustyczne, które po aktywowaniu przez centralkę, mają alarmować sygnałem dźwiękowym oraz świetlnym.
 - 7) Urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych oraz diagnostycznych CSP lub CSG, które mają zapewnić przesyłanie sygnałów alarmu pożarowego oraz ostrzeżeń o usterce (sygnalizacja diagnostyczna), stosowanych w instalacjach elementów – zgodne z normą [84].
 - 8) Przeciwpożarowe wyłączniki prądu automatycznie wyłączające zasilanie całości obiektu z chwilą aktywowania alarmu pożarowego.
6. Dopuszcza się możliwość instalacji aktywnych, ssących systemów detekcji dymu (zgodne z europejskim standardem dla systemów wczesnej detekcji dymu [83]).

Jednak ze względu na wysoki koszt, systemu powinien zabezpieczać wyłącznie obiekty i pomieszczenia o podwyższonych wymogach bezpieczeństwa oraz urządzenia o szczególnej wartości, np.:

- 1) serwerownie;
 - 2) obiekty telekomunikacyjne;
 - 3) siłownie.
7. Alarmy z centralek umieszczonych w obiektach kolejowych, wykorzystując niezawodne systemy transmisji, powinny być przesyłane do właściwej jednostki zarządzającej obiektami w danym obszarze eksploatacji (np. CZS, CU i D, nastawnia).
8. Sygnał alarmowy może być przesyłany za pośrednictwem centrali sygnalizacji włamania lub innego systemu zapewniającego komunikację z jednostką, gdzie prezentowane są dane o stanie central,
9. Po uzyskaniu stosownych uzgodnień, porozumień, sygnał alarmowy może być równolegle przesyłany do właściwej jednostki straży pożarnej.
10. Projekt systemu sygnalizacji pożarowej oraz SUG musi być uzgodniony przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
11. Wykonawca inwestycji ponosi odpowiedzialność za przeszkolenie całego personelu przewidzianego do pracy w danym obiekcie(ach) / linii w zakresie procedur przeciwpożarowych. Szkolenie powinno się odbyć bezpośrednio przed przekazaniem systemu(ów) ppoż. do eksploatacji.
12. Właściciel chronionych obiektów zobowiązany jest, zgodnie z zaleceniami producenta jednak nie rzadziej niż raz w roku:

- 1) przeprowadzić przegląd urządzeń, systemów ppoż. - przegląd powinien być przeprowadzony przez uprawnionych specjalistów;
- 2) przeprowadzić szkolenie „przypominające” procedury ppoż.”.

6. Systemy i urządzenia informacji zmiennych – informacji dla podróżnych i sygnalizacji czasu

6.1 Systemy i urządzenia rozgłoszeniowe

a) Ogólne wymagania techniczno-funkcjonalne

1. Elektroakustyczne urządzenia rozgłoszeniowe powinny charakteryzować się budową modułową, natomiast poszczególne zespoły składowe urządzeń powinny być wykonane zgodnie z przedmiotową dokumentacją konstrukcyjną.
2. Urządzenia rozgłoszeniowe powinny charakteryzować się następującymi parametrami:
 - dużą łatwością i niezawodnością działania,
 - ergonomią i prostotą obsługi, łatwością
 - serwisowania i utrzymania,
 - maksymalną unifikacją elementów składowych.
3. Urządzenia powinny umożliwiać budowę sieci rozgłoszeniowych w różnych konfiguracjach w zależności od specyfikacji danego obiektu i określonych przez użytkowników potrzeb (np. liczba stanowisk zapowiadania czy też obwodów rozgłoszeniowych).
4. Pulpit operatorski urządzeń – jeśli jest stosowany – to powinien być zaopatrzony w trwale i estetycznie wykonane napisy objaśniające przeznaczenie poszczególnych organów nastawczych bądź regulacyjnych, przy czym powinno być przewidziane miejsce na uzupełnienie napisów w zależności od specyfikacji obiektu i konfiguracji sieci.
5. Zdecydowanie powinny być preferowane systemy rozgłoszeniowe w pełni zautomatyzowane, których celem jest wspomaganie pracy dyżurnych ruchu.
6. Głównym elementem w takich systemach jest komputer zapowiedzi (serwer zapowiedzi) z odpowiednim oprogramowaniem. Komunikacja operatora z systemem musi odbywać się wyłącznie w języku polskim.
7. System powinien pobierać informacje o pociągach z urządzeń srk w sposób przewidziany we właściwej dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR).

8. Systemy zautomatyzowane powinny mieć możliwość priorytetowego ustnego nadawania lub korygowania informacji stosownych do zaistniałych sytuacji szczególnych.
9. Sterowanie systemem informacji dla podróżnych powinno być możliwe zarówno zdalnie jak i lokalnie.
10. Liczba i rozmieszczenie głośników na peronach i w pomieszczeniach dworcowych powinny zapewniać dobrą słyszalność zapowiadanych komunikatów.
11. Wzmacniacze liniowe oraz głośniki powinny być dostosowane do współpracy z napięciem liniowym 30 lub 120 V.
12. Konstrukcja i sposób mocowania głośników powinny możliwie najlepiej chronić je przed kradzieżą i aktami wandalizmu.
13. Zaleca się, aby w lokalizacjach, gdzie jest przewidziany do zabudowy system informacji wizualnej, był on zintegrowany z automatycznym systemem informacji rozgłoszeniowej dla podróżnych.

6.2 Systemy wyświetlania informacji wizualnej dla podróżnych

a) Ogólne wymagania techniczno-funkcjonalne

1. System informacji wizualnej przeznaczony jest do wizualnej obsługi informacyjnej podróżnych korzystających z dworców kolejowych. Jest on szczególnie dużym ułatwieniem dla podróżnych z ograniczeniem słuchu, jednak dla każdego podróżnego ma on znaczenie z uwagi na „chwilowość” komunikatów przekazywanych rozgłoszeniowo i często ich nie najlepszą zrozumiałość w warunkach stacyjnych.
2. System informacji wizualnej ogólnie składa się z:
 - a) tablic informacyjnych:
 - wieloliniowych – instalowanych w halach dworcowych,
 - tunelowych – instalowanych na dościach do peronów,
 - peronowych jednostronnych lub dwustronnych – instalowanych na peronach krytych i otwartych.
 - b) komputerowego systemu sterującego z odpowiednim oprogramowaniem,
 - c) linii sterujących oraz doprowadzających zasilanie.
3. Zaleca się, aby tablice (przynajmniej peronowe i dworcowe) zawierały zintegrowany zegar.

4. Tablice elektroniczne powinny zapewniać dobrą widzialność wyświetlanej informacji dla podróżnych w każdych warunkach oświetlenia zewnętrznego oraz atmosferycznych. Powinny być skonstruowane i rozmieszczone w taki sposób, aby z każdego miejsca peronu był możliwy odczyt informacji przynajmniej z jednej najbliższej tablicy.
5. Tablice standardowo powinny wyświetlać następujące informacje:
 - bieżący czas,
 - aktualną datę – zalecane, w miarę możliwości technicznych,
 - stację docelową,
 - stację pośrednią („przez”),
 - czas przyjazdu lub odjazdu (czas oczekiwania),
 - opóźnienie,
 - rodzaj pociągu i/lub nazwa przewoźnika,
 - dowolny komentarz dotyczący trasy / linii (generowany przez dyspozytora),
 - dodatkowy dowolny komentarz (generowany przez dyspozytora),
 - informację o awarii systemu,
6. Na dworcach o znaczeniu międzynarodowym informacje powinny być prezentowane również w języku angielskim. Na większych dworcach w obszarach przygranicznych zalecana jest dodatkowo prezentacja informacji w języku kraju sąsiadującego.
7. Poza standardowymi informacjami tablice te mogą wyświetlać również informacje specjalne, w zależności od wymagań systemu informacji pasażerskiej tj. dodatkowe ogłoszenia, informacje, reklamy.
8. Wybór techniki wyświetlania informacji powinien uwzględniać deklarowane przez dostawców wskaźniki eksploatacyjne, m.in.: znamionowe napięcie zasilania, napięcie pracy, niezawodność, ilość i rozstaw punktów świetlnych w zależności od wybranego typu tablicy, rozdzielczość, luminancję, statyczny i impulsowy pobór mocy oraz okres eksploatacji. Na dworcach o znaczeniu międzynarodowym zastosowana technika wyświetlania powinna uwzględniać prezentację informacji w innych językach.
9. Konstrukcja, wymiary gabarytowe oraz ciężar tablicy powinny umożliwiać podwieszenie jej do konstrukcji wiat peronowych, jak również mocowanie do słupów bez zadaszenia. Stopień ochrony obudowy tablic powinien uwzględniać specyfikę miejsca ich montażu oraz zapylenie, charakterystyczne dla środowiska kolejowego.

10. Zaleca się, aby na dużych dworcach kolejowych systemy informacyjne były uzupełnione o terminale umożliwiające podróżnym samodzielne pozyskiwanie potrzebnych informacji dotyczących rozkładu jazdy i połączeń („kioski informacyjne”). Terminale takie powinny być dostępne również dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej, zgodnie wytycznymi zawartymi w TSI PRM (TSI Persons with Reduced Mobility).

b) Wymagania klimatyczne i środowiskowe

1. Urządzenia powinny być zdolne do pracy w następujących warunkach klimatycznych:
 - Zakres temperatur:
 - + 5 ÷ + 40 °C (urządzenia przeznaczone do pracy w pomieszczeniach zamkniętych);
 - – 35 ÷ + 55 °C (głośniki i tablice informacyjne zewnętrzne);
 - Wilgotność względna: 20 ÷ 90 % w temperaturze + 20 °C.
2. Urządzenia powinny być odporne na narażenia mechaniczne w postaci wielokrotnych uderzeń i wibracji charakterystycznych dla środowiska kolejowego, mogące występować w miejscu zainstalowania i spełniać tym samym zalecenia zawarte w normach [53] i [54].
3. Urządzenia powinny być odporne na zapylenie charakterystyczne dla środowiska kolejowego. Zaleca się, aby stopień ochrony obudów był nie niższy niż IP-66.
4. Tablicowy system informacji powinien być poddany kompleksowym badaniom z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej na emisję i odporność na zaburzenia elektromagnetyczne występujące w środowisku kolejowym. Tym samym powinny charakteryzować się następującymi parametrami zamieszczonymi w normach: [85], [86], [87], [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95] i [96]:
 - poziom emisji zaburzeń elektromagnetycznych ciągłych,
 - poziom emisji zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych,
 - poziom emisji harmonicznych prądu,
 - dopuszczalne poziomy migotania światła i wahań napięcia na zaciskach zasilających,
 - odporność na wyładowania elektrostatyczne (ESD),
 - odporność na pole elektromagnetyczne AM o częstotliwości radiowej,

- odporność na szybkie elektryczne stany przejściowe,
- odporność na udary elektryczne,
- odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pole o częstotliwości radiowej,
- odporność na pole magnetyczne o częstotliwości sieci,
- odporność na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia.

6.3 Sygnalizacja czasu - zegary

a) Ogólne wymagania techniczno-funkcjonalne

1. Stacje i przystanki oraz obiekty dworcowe powinny być wyposażone w urządzenia zegarowe przystosowane do instalowania w typowych obiektach kolejowych jak: poczekalnie, hale dworcowe, kryte i otwarte perony, przejścia podziemne na perony.

Uwaga: w przypadku lokalizacji, gdzie są (lub są przewidziane) tablice informacji wizualnej wyposażone w funkcję wyświetlania czasu - osobne zegary nie są wymagane.

2. Źródłem bardzo dokładnych impulsów sekundowych, a także zakodowanych informacji o czasie i dacie powinien być odbiornik radiowy systemu DCF-77, odbierający sygnał specjalnego nadajnika wzorcowych sygnałów czasu zlokalizowany w Niemczech (Mainflingen koło Frankfurtu nad Menem). Może on jednocześnie pełnić funkcję lokalnej centralki sterującej zegarami wtórnymi. W zależności od uwarunkowań techniczno- ekonomicznych dopuszcza się pozyskiwanie czasu z satelitarnych systemów pozycjonujących GPS/Galileo.
3. Wybór centralki z odbiornikiem sygnału DCF powinien być poprzedzony weryfikacją, czy w miejscu jej lokalizacji siła tego sygnału będzie wystarczająca.
4. Dokładność impulsów sterujących zegary w stanie pracy bez synchronizacji powinna być nie gorsza niż 30s/miesiąc. Podczas pracy synchronicznej opóźnienie momentu zmiany minut w zegarach mechanicznych nie może być większe niż 5 sekund.
5. Wystarczającą rozdzielczością wskazań czasu zegarów dla podróżnych jest rozdzielczość 1 minuty.
6. Centralka powinna współpracować z zegarami wskazówkowymi lub cyfrowymi, rozmieszczonymi na obszarze stacji ew. przyległych przystanków. Zegary powinny być umieszczone w pomieszczeniu dworca oraz na peronach.

7. Konstrukcja i miejsce montażu zegarów powinny być tak dobrane, aby zapewniały możliwość odczytania czasu w każdych warunkach oświetlenia.
8. Pomieszczenia posterunków ruchu powinny być wyposażone w zegar z zalecaną rozdzielczością sekundową.

b) Wymagania środowiskowe

1. Urządzenia powinny być zdolne do pracy w następujących warunkach klimatycznych:
 - Zakres temperatur:
 - + 5 ÷ + 40 °C (urządzenia przeznaczone do pracy w pomieszczeniach zamkniętych);
 - – 35 ÷ + 55 °C (głośniki i tablice informacyjne zewnętrzne);
 - Wilgotność względna: 20 ÷ 90 % w temperaturze + 20 °C.
2. Urządzenia powinny być odporne na narażenia mechaniczne w postaci wielokrotnych uderzeń i wibracji charakterystycznych dla środowiska kolejowego, mogące występować w miejscu zainstalowania i spełniać tym samym zalecenia zawarte w normach [53] i [54].
3. Urządzenia powinny być odporne na zaburzenia elektromagnetyczne występujące w środowisku kolejowym i jednocześnie spełniać wymagania zawarte w normach [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95] i [96].

7. Dokumenty związane

Akty prawne

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r., w sprawie Interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie (Dz. Urz. UE L.08.191.1 z 18.07. 2008 r.);
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1999/5/WE z dnia 9 marca 1999 r. w sprawie urządzeń radiowych i końcowych urządzeń telekomunikacyjnych oraz wzajemnego uznawania ich zgodności (Dz. Urz. UE L 091 z 7.4.1999);
3. Decyzja Komisji Nr 2006/679/WE z dnia 28 marca 2006 r. dotycząca Technicznej Specyfikacji dla Interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu sterowanie ruchem kolejowym transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych (Dz. Urz. UE L 284 z 16.10.2006);

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 września 2003 r w sprawie wykazu typów budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typów pojazdów kolejowych, na które wydawane są świadectwa dopuszczenia do eksploatacji (Dz. U. Nr 175, poz. 1706);
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie świadectw dopuszczenia do eksploatacji typu budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typu pojazdu kolejowego (Dz. U. Nr 103, poz. 1090) z późniejszymi zmianami;
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r., w sprawie zakresu badań koniecznych do uzyskania świadectw dopuszczenia do eksploatacji typów budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typów pojazdów kolejowych. (Dz. U. Nr 212 poz. 1772);
7. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 5 września 2006 w sprawie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności kolei oraz procedur oceny zgodności dla transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnej (Dz. U. Nr 171 poz. 1230);
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 33 poz144);
9. Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 29 marca 2000r. w sprawie określenia systemów i standardów telekomunikacyjnych, zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, Dz. U. nr 27 z 2000 poz. 326;
10. Obwieszczenie Prezesa UTK w sprawie ustalenia listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwi spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności kolei (Dz. Urzędowy Min. Infrastruktury nr 9 2005 r.).

Normy, wymagania i zalecenia

11. ETS 300 019-1 Equipment engineering; Environmental conditions and environmental tests for telecommunication equipment;
12. ETS 300 019-1-0:2003-09 Equipment engineering (EE) - Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment - Part 1-0: Classification of environmental conditions. Introduction;
13. ETS 300 019-1-1:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-1: Classification of environmental conditions. Storage;

14. ETS 300 019-1-2:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-2: Classification of environmental conditions. Transportation;
15. ETS 300 019-1-3:2009-07 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-3: Classification of environmental conditions. Stationary use at weatherprotected locations;
16. ETS 300 019-1-4:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-4: Classification of environmental conditions. Stationary use at non-weatherprotected locations;
17. ETS 300 019-1-5:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-5: Classification of environmental conditions. Ground vehicle installations;
18. ETS 300 019-1-6:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-6: Classification of environmental conditions. Ship environments;
19. ETS 300 019-1-7:2003-04 Equipment engineering (EE). Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment. Part 1-7: Classification of environmental conditions; Portable and non-stationary use;
20. ETS 300 019-1-8:2003-04 Equipment Engineering (EE) - Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment - Part 1-8: Classification of environmental conditions - Stationary use at underground locations;
21. ETS 300 119 Equipment engineering; European telecommunications standard for equipment practice;
22. ETS 300 119-1:1994-01 Equipment engineering (EE). European telecommunication standard for equipment practice. Part 1: Introduction and terminology;
23. ETS 300 119-2:1994-01 Equipment engineering (EE). European telecommunication standard for equipment practice. Part 2: Engineering requirements for racks and cabinets;
24. ETS 300 119-3:1994-01 Equipment engineering (EE). European telecommunication standard for equipment practice. Part 3: Engineering requirements for miscellaneous racks and cabinets;
25. ETS 300 119-4:1994-01 Equipment engineering (EE). European telecommunication standard for equipment practice. Part 4: Engineering requirements for subracks in miscellaneous racks and cabinets;
26. ETS 300 253:2002-04 Equipment engineering; Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres;

27. ETS 300 386: 2008-04 Equipment engineering; Telecommunication network equipment Electro Magnetic Compatibility (EMC) requirements;
28. ETS 300 386-1:1994-12 Equipment Engineering (EE) - Telecommunication network equipment Electro - Magnetic Compatibility (EMC) requirements - Part 1: Product family overview, compliance criteria and test levels (Corrigendum 1997);
29. ETS 300 417-1-1: 2001-10 Transmission and Multiplexing (TM) - Generic functional requirements for Synchronous Digital Hierarchy (SDH) equipment - Part 1-1: Generic processes and performance;
30. ETSI EN 301 515: 2005-02 Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways;
31. ITU-T G.651:1998 Characteristics of a 50/125 μm multimode graded index optical fibre cable;
32. ITU-T G.652:2003 Characteristics of a single-mode optical fiber and cable;
33. ITU-T G.653 - Characteristics of a dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable;
34. ITU-T G.655:2003 Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable;
35. ITU-T G.692:1998 Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers (Corrigendum 1:2000; Corrigendum 2:2002);
36. ITU-T G.957:1999 Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy;
37. ITU-T G.902:1995 – Framework Recommendation of functional access networks (AN). Architecture and functions access types management and service node aspects;
38. ITU-T G.982 - Optical access networks to support services up to the ISDN primary rate or equivalent bit rates;
39. ITU-T G.813:2003 Timing characteristics of SDH equipment slave clocks (SEC);
40. ETR 257:1996 V interfaces at the digital Service Node (SN); Identification of the applicability of existing protocol specifications for a VB5 reference point in an access arrangement with Access Networks (ANs) 03/1996;
41. PN-ETS 300 010-1:1999 Transmisja i wielokrotnienie (TM) – Automatyczna przełącznica cyfrowa - Przepływność przełączania 64 i $n \times 64$ kbit/s - Porty dostępu 2048 kbit/s - Funkcje i parametry części zasadniczej urządzenia;
42. PN-ETSI EN 300 086-1 V1.3.1:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Lądowa służba ruchoma – Urządzenia radiowe z wewnętrznym lub zewnętrznym złączem RF przeznaczone do analogowej transmisji mowy -- Część 1: Charakterystyki techniczne i metody pomiarów;
43. PN-ETSI EN 300 086-2 V1.2.1:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Lądowa służba ruchoma -- Urządzenia radiowe

- z wewnętrznym lub zewnętrznym złączem RF przeznaczone do analogowej transmisji mowy -- Część 2: Zharmonizowana EN zapewniająca spełnienie zasadniczych wymagań zgodnie z artykułem 3.2 dyrektywy R&TTE;
44. PN-EN 60950:2007 Urządzenia techniki informatycznej – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe;
 45. PN-T-45002:1998 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne;
 46. PN-T-45000-1:1998 Uziemienia i wyrównywanie potencjałów w obiektach telekomunikacji, radiofonii i telewizji - Wymagania i badania – Terminologia;
 47. PN-T-83101:1996 Urządzenia zasilające w telekomunikacji. Określenia, wymagania i badania;
 48. PN-EN 187000:2001 Ogólne wymagania - Kable światłowodowe;
 49. PN-EN 60793-1-44:2003 Włókna światłowodowe - Część 1-44: Metody badań – Pomiar długości fali odcięcia (oryg.);
 50. PN-EN 60825-2:2005 + A1:2007 Bezpieczeństwo urządzeń laserowych - Część 2: Bezpieczeństwo światłowodowych systemów telekomunikacyjnych;
 51. PN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania
 52. PN-EN 50132-2-1:2007 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia – Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej;
 53. PN-EN 60068-2-29:2002 Badania środowiskowe - Część 2-29: Próby - Próba Ebi wytyczne - udary wielokrotne;
 54. PN-EN 60068-2-6:2008 Badania środowiskowe - Część 2-6: Próby - Próba Fc: Wibracje(sinusoidalne);
 55. PN-EN 60068-2-27:2002 Badania środowiskowe -- Część 2-27: Próby -- Próba Eai wytyczne - udary pojedyncze;
 56. PN-EN 50132-5:2002 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 5: Teletransmisja;
 57. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
 58. PN-EN 60068-2-1:2009 Badania środowiskowe - Część 2-1: Próby - Próby A: Zimno;
 59. PN-EN 60068-2-2:2007 Badania środowiskowe - Część 2-2: Próby - Próba B: Suche gorąco;
 60. PN-EN 60068-2-30:2008 Badania środowiskowe - Część 2-30: Próby – Próba Db: Wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 h + 12 h);
 61. PN-EN 60068-2-14:2002 Badania środowiskowe - Część 2-14: Próby – Próba N: Zmianytemperatury;

62. PN-EN 60068-2-17:2001 Badania środowiskowe - Część 2-17: Próby – Próba Q: Szczelność;
63. PN-EN 60068-2-18:2008 Badania środowiskowe - Część 2-18: Próby – Próba R: Woda;
64. PN-EN 60068-2-68:2002 Badania środowiskowe - Część 2-68: Próby – Próba L: Pył piasek;
65. PN-EN 60068-2-9:2002 Badania środowiskowe - Część 2-9: Wytyczne dotyczące badania promieniowania słonecznego;
66. PN-EN 50131-1:2007 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Wymagania systemowe;
67. PN-EN 50131-6:2008 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 6: Zasilacze;
68. PN-EN 50131-2-2:2008 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 2-2: Czujki włamania – Pasywne czujki podczerwieni;
69. PN-EN 50131-2-6:2009 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne);
70. PN-IEC839-2-7:1996: Systemy alarmowe – Włamaniowe systemy alarmowe – Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby;
71. PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe – Włamaniowe systemy alarmowe – Wymagania i badania sygnalizatorów;
72. PN-T-90321:1999 Telekomunikacyjne kable stacyjne małej częstotliwości o izolacji powłóce polwinitowej;
73. ZN-CB-25:2005 Telekomunikacyjne kable stacyjne nieekranowane i ekranowane doinstalacji przeciwpożarowych;
74. PN-EN 60131-5-3:2005 Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania – Część 5 –3: Wymagania dotyczące połączeń wewnętrznych sprzętu wykorzystującego techniki częstotliwości radiowych;
75. PN-EN 50130-4:2002 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna– Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniowych i osobistych;
76. PN-EN 50130-5:2002 Systemy alarmowe – Część 5: Próby środowiskowe;
77. PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej – Wprowadzenie;
78. PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej;
79. PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 4: Zasilacze;
80. PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 12: Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego;

81. PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe;
82. WBO CNBOP:2006 Wymagania, metody badań i kryteria oceny: Stałe urządzenia gaśnicze – Aerozolowe Generatory Gaśnicze;
83. PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne;
84. PN-EN 54-21:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 21: Urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych;
85. PN-EN 55022:2006 Urządzenia informatyczne – charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych – Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru;
86. PN-EN 61000-3-2:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 3-2: Poziomy dopuszczalne - Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika $< \text{lub} = 16 \text{ A}$;
87. PN-EN 61000-3-3:1997 Kompatybilność elektromagnetyczna – Dopuszczalne poziomy – Ograniczenie wahań napięcia i migotania światła powodowanych przez odbiorniki o prądzie znamionowym $< \text{lub} = 16 \text{ A}$ w sieciach zasilających niskiego napięcia;
88. PN-EN 61000-6-3:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym;
89. PN-EN 61000-6-1:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne – Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko przemysłowym;
90. PN-EN 61000-4-2:1999 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne – Podstawowa publikacja EMC;
91. PN-EN 61000-4-3:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-3: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej;
92. PN-EN 61000-4-4:2005 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-4: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych - Podstawowa publikacja EMC;
93. PN-EN 61000-4-5:2006 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-5: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na udary;
94. PN-EN 61000-4-6:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-6: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej;

95. PN-EN 61000-4-8:1998 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Metody badań pomiarów – Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej;
96. PN-EN 61000-4-11:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-11: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia;
97. PN-EN 61000-6-2:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-2: Normy ogólne - Odporność w środowiskach przemysłowych;
98. PN-EN 61000-6-4:2008 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-4: Normy ogólne - Norma emisji w środowiskach przemysłowych;
99. PN-EN 50121-1:2008 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna Część 1: Postanowienia ogólne;
100. PN-EN 50121-3-1:2006 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 1: Postanowienia ogólne;
101. PN-EN 50121-3-2:2009 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-2: Tabor - Aparatura;
102. PN-EN 50121-4:2008 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 4: Emisja i odporność urządzeń sterowania ruchem kolejowym i urządzeń telekomunikacyjnych;
103. PN-EN 50155:2007 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze;
104. PN-EN 50125-1:2002 Zastosowania kolejowe - Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom - Część 1: Urządzenia taborowe;
105. PN-EN 50125-2:2002 Zastosowania kolejowe - Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom - Część 2: Elektryczne urządzenia stacjonarne;
106. PN-EN 50125-3:2002 Zastosowania kolejowe - Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom - Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji;
107. PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością – Wymagania;
108. EIRENE Functional Requirements Specification, version 7, 17 May 2006;
109. EIRENE System Requirements Specification, version 15, 17 May 2006;
110. GPH / OPH Functional Tests & Validation, version 1, 01.2007;
111. MORANE ASCI Options for interoperability, ver. 1, 12.2000;
112. MORANE FFFIS for GSM-R SIM Cards, version 4, 01.2007;
113. MORANE FFFS for Functional Addressing, version 4, Jan. 2007;
114. MORANE FFFS for Location Dependent Addressing, version 4, 01.2007;
115. MORANE FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties, version 4, 01.2007;

116. MORANE FFFS for Confirmation of High Priority Calls, version 4, 01.2007;
117. MORANE FIS for Confirmation of High Priority Calls, version 4, 01.2007;
118. MORANE FIS for Functional Addressing, version 5, Jan. 2007;
119. MORANE FIS for Location Dependent Addressing, version 3, 01.2007;
120. MORANE FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties, version 4, 01.2007;
121. MORANE Specification on Usage of the UUIE in the GSM-R Environment, version 2, 08.2000;
122. Radio Transmission FFFIS for EURORADIO, version 12, 09.2003;

Dokumenty wewnętrzne Zamawiającego

123. Radiotelefon pociągowy. Standardy Automatyki i Telekomunikacji. PKP PLK 2007;
124. Radiotelefon przenośny. Standardy Automatyki i Telekomunikacji. PKP PLK 2006;
125. System zdalnego sterowania radiołącznością. Standardy Automatyki i Telekomunikacji. PKP PLK 2007;
126. Ie-2 (E-3) Instrukcja o telefonicznej przewodowej łączności ruchowej. PKP PLK 2004;
127. Ie-13 (E-25) Instrukcja o zasadach wykonywania obsługi technicznej urządzeń telekomunikacji kolejowej, PKP PLK 2008;
128. Ie-14 (E-36) Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych. PKP PLK 2005;
129. Ir-5 (R-12) Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej. PKP PLK 2004;
130. Wytyczne technologii układania i montażu torów transmisyjnych na bazie głównie kabli światłowodowych, Warszawa (w fazie zatwierdzania).

Inne użyteczne dokumenty

131. Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym w Polsce 2007 r.;
132. Koncepcja, wymagania techniczno – eksploatacyjne i założenia techniczno – projektowe rozbudowy sieci teletransmisyjnej SDH - praca CNTK nr 1505/24;
133. Opracowanie specyfikacji technicznej urządzeń DWDM i SDH STM-16 dla sieci telekomunikacyjnej PKP - praca CNTK nr 1512/24;
134. Opracowanie norm zakładowych i instrukcji technicznych w zakresie budowy, pomiarów i utrzymania urządzeń i systemów teleinformatycznych – etap I - praca CNTK nr 3010/10;

135. Koncepcja rozwiązań sieci dostępu w cyfrowej sieci telekomunikacyjnej PKP - praca CNTK nr 1077/24;
136. Studium docelowej łączności radiotelefonicznej - Praca CNTK nr 1057/24.

Załącznik 1

DO TOMU VII – TELEKOMUNIKACJA

Wybór wymagań na GSM-R dla PKP PLK z FRS

Wybór wymagań na GSM-R dla PKP PLK

Wymagania określone jako opcjonalne w GSM-R FRS 6.0 zostały przedstawione w poniższej tabeli. Numery przy tekście wymagań oraz numery tabelek wewnętrznych pozostawiono oryginalne.

Przyjęto następujące oznaczenia:

M – obligatoryjne dla całej sieci GSM-R na PKP (EIRENE);

M* – obligatoryjne na wybranych odcinkach sieci GSM-R na PKP (EIRENE);

OM* – obligatoryjne dla niektórych spółek Grupy PKP (wg potrzeb poszczególnych spółek);

O – pozostają opcjonalne;

Wybór funkcji GSM-R z FRS 6.0

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
1.	2.3 Data services 2.3.1 The EIRENE network will provide data services to support the following data applications: - text messages; (O) - automatic fax; (O) - train control applications. (O)	2.3 Usługi transmisji danych 2.3.1 Sieć EIRENE powinna realizować usługi transmisji danych dla następujących aplikacji: • wiadomości tekstowych (O) • faks automatyczny (O) • aplikacji sterowania pociągiem (O)	M OM* M*
2.	2.3.2 The network should support the transmission of point-to-point and point-to-multipoint text messages from the ground to mobile users. (O)	2.3.2 Sieć powinna umożliwiać transmisję wiadomości tekstowych w relacjach punkt-punkt i punkt-wielopunkt, od abonentów stacjonarnych do abonentów ruchomych. (O).	M
3.	2.3.3 The network should support the receipt of mobile-originated text messages by the ground. (O)	2.3.3 Sieć powinna umożliwiać abonentom stacjonarnym odbiór wiadomości tekstowych nadanych przez abonentów ruchomych. (O)	M
4.	2.3.11 The network should support fax transmissions between the ground and mobile users.(O)	2.3.11 Sieć powinna zapewniać transmisję faksów pomiędzy abonentami ruchomymi a stacjonarnymi (O)	OM*
5.	2.4.1 The EIRENE network will support the following call related services: - restriction of display of called/calling user; (O) - charging information; (O)	2.4.1 Sieć EIRENE powinna realizować następujące usługi związane z połączeniami: • ograniczenia wyświetlania tożsamości abonenta wywoływanego/wywołującego (O)	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
		• informacje o opłatach (O)	
6.	2.4.4 It should be possible for the network to prevent the identity of certain users from being displayed on the mobile, either when being called, calling or both. (O)	2.4.4 Sieć powinna mieć możliwość zablokowania wyświetlania na terminalach ruchomych, tożsamości pewnych użytkowników, zarówno gdy są stroną wywołującą, wywoływaną lub w obu przypadkach. (O)	M
7.	2.4.12 There are a number of sub-classes of call forwarding to be supported by the network: - automatically forward the incoming call if there is no reply from the intended recipient (no reply); (O) - automatically forward the incoming call if the intended recipient cannot be contacted via the network (not reachable). (O)	2.4.12 Sieć powinna realizować następujące podklasy przenoszenia połączeń: • automatyczne przenoszenie połączeń przychodzących, gdy wybrany abonent nie odpowiada (brak odpowiedzi); (O) • automatyczne przenoszenie połączeń przychodzących w przypadku, gdy żądany abonent jest poza zasięgiem sieci (nieosiągalny). (O)	M
8.	2.4.16 Where network services are chargeable, it should be possible for the network to provide information about call rates and on-going call charges. (O)	2.4.16 Jeżeli usługi sieci są płatne, to sieć powinna mieć możliwość przekazywania informacji o cenach połączeń i opłacie za bieżące połączenie. (O)	M
9.	3.2.2 The level of coverage should be at least 95% of the time over 95% of the designated coverage area for a radio installed in a vehicle with an external antenna. (O)	3.2.2 Poziom pokrycia radiowego powinien być spełniony przez minimum 95% czasu na ponad 95% powierzchni obszaru, dla radiotelefonu zainstalowanego w pojeździe, z anteną zewnętrzną. (O)	M*
10.	3.3.3 Less than 0.5% of calls should be lost when a train moves from one network to another. (O)	3.3.3 Co najwyżej 0,5% połączeń może być przerwanych jeśli pociąg przemieszcza się z obszaru obsługiwanego przez jedną sieć do obszaru obsługiwanego przez inną sieć. (O)	M*
11.	Patrz poniżej	Patrz poniżej	M*

Wymaganie 11

3.4.2i The requirements for end-to-end call set-up performance are indicated in table 3-1. (I)

Call type	Call set-up time	
Railway emergency calls	<2s*	(M)
Group calls between drivers in the same area	<5s	(M)
All operational mobile-to-fixed calls not covered by the above	<5s	(O)
All operational fixed-to-mobile calls not covered by the above	<7s	(O)
All operational mobile-to-mobile calls not covered by the above	<10s	(O)
All low priority calls	<10s	(O)

Table 3-1: Call set-up time requirements

3.4.2i Wymagania na czas zestawiania połączeń pomiędzy urządzeniami końcowymi określa Tabela 3.1. (I)

Typ wywołania	Czas zestawienia połączenia	
Kolejowe wywołanie alarmowe	< 2s*	(M)
Grupowe wywołania pomiędzy maszynistami w tym samym obszarze	< 5s	(M)
Wszystkie wywołania operacyjne z urządzenia ruchomego do stacjonarnego poza wymienionymi powyżej	< 5s	(M*)
Wszystkie wywołania operacyjne z urządzenia stacjonarnego do ruchomego poza wymienionymi powyżej	< 7s	(M*)
Wszystkie wywołania operacyjne pomiędzy urządzeniem ruchomymi poza wymienionymi powyżej	< 10s	(M*)
Wszystkie połączenia o niskim priorytecie	< 10s	(M*)

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
12.	3.5.4 The definition of each broadcast or group call area should take into account factors such as the speed of trains on the line (stopping distance) and the operational control areas. (O)	3.5.4 Definicja każdego obszaru wywołań rozsiewczych i grupowych powinna uwzględniać czynniki, takie jak prędkość pociągu (droga hamowania) i obszary sterowania operacyjnego. (O)	M*
13.	Patrz poniżej	Patrz poniżej	Patrz poniżej
14.	Patrz poniżej	Patrz poniżej	Patrz poniżej
15.	Patrz poniżej	Patrz poniżej	Patrz poniżej
16.	Patrz poniżej	Patrz poniżej	Patrz poniżej

Wymaganie 13

4.2.1 The following voice telephony services, identified in section 2, are to be supported for each type of mobile radio:

	Cab radio	General purpose radio	Operational radio
Point-to-point voice calls	M	M	M
Public emergency voice calls	M	M	M
Broadcast voice calls	M	M	M
Group voice calls	M	M	M
Multi-party voice calls	M	O	O

Table 4-1: Voice telephony services to be supported

4.2.1 Radiotelefony ruchome muszą realizować następujące głosowe usługi telefoniczne, zdefiniowane w rozdziale 2:

	Radiotelefon Kabinowy	Radiotelefon Ogólnego Przeznaczenia	Radiotelefon Operacyjny
Połączenia głosowe punkt-punkt	M	M	M
Publiczne głosowe połączenia alarmowe	M	M	M
Rozgłoszeniowe połączenia głosowe	M	M	M
Grupowe połączenia głosowe	M	M	M
Głosowe połączenia konferencyjne	M	OM*	OM*

Wymaganie 14

4.2.2 The following data applications, identified in section 2, are to be supported for each type of mobile radio:

	Cab radio	General purpose radio	Operational radio
Text message service	M	M	M
General data applications	M	O	O
Automatic fax	O	O	O
Train control applications	O	O	O

Table 4-2: Data applications to be supported

4.2.2 Każdy typ radiotelefonów ruchomych musi realizować następujące aplikacje danych, zdefiniowane w rozdziale 2:

	Radiotelefon Kabinowy	Radiotelefon Ogólnego Przeznaczenia	Radiotelefon Operacyjny
Usługi transmisji komunikatów tekstowych	M	M	M
Ogólne aplikacje transmisji danych	M	M	M
Automatyczny fax	OM*	OM*	OM*
Aplikacje sterowania pociągiem	M*	M*	M*

Wymaganie 15

4.2.3 The following call related services are to be supported for each type of mobile radio:

	Cab radio	General purpose radio	Operational radio
Display of calling user identity	M	M	M
Display of called user identity	M	M	M
Restriction of display of user identity	O	O	O
EIRENE closed user group	M	O	M
Call forwarding:			
- unconditional	M	O	O
- if user busy	O	O	O
- if no reply	O	O	O
- if not reachable	O	O	O
Call hold	M	O	O
Call waiting	M	M	M
Display of call charging information	O	O	O
Call barring	M	O	M
Auto answer service	M	O	M
Call supervisory information	M	O	O

Table 4-3: Call related features to be supported

4.2.3 Radiotelefony ruchome muszą realizować następujące usługi związane z realizacją połączeń:

	Radiotelefon Kabinowy	Radiotelefon Ogólnego Przeznaczenia	Radiotelefon Operacyjny
Wyświetlanie identyfikatora abonenta wywołującego	M	M	M
Wyświetlanie identyfikatora abonenta wywoływane	M	M	M
Ograniczenia w wyświetlaniu identyfikatora abonenta	M	M	M
Zamknięte grupy użytkowników EIRENE	M	M	M
Kolejkowanie połączeń:			
• bezwarunkowe	M	OM*	M
• gdy abonent jest zajęty	M	OM*	M
• gdy abonent nie odpowiada	M	OM*	M
• gdy abonent jest niedostępny	M	OM*	M
Podtrzymywanie połączenia	M	OM*	M
Połączenie oczekujące	M	M	M
Wyświetlanie informacji o opłacie	OM*	OM*	OM*
Połączenia zabronione	M	OM*	M
Usługa automatycznej odpowiedzi	M	OM*	M
Kontrola połączenia	M	OM*	M

Wymaganie 16

4.2.4 The following EIRENE features are to be supported for each type of mobile radio:

	Cab radio	General purpose radio	Operational radio
Functional addressing (section 11)	M	M	M
Location dependent addressing (section 11)	M	O	O
Direct mode (section 15)	O	N/A	O
Shunting mode (section 14)	M	N/A	O
Multiple driver communications within the same train (section 5)	M	N/A	N/A
Railway emergency calls (section 13)	M	O	M

Table 4-4: EIRENE specific features to be supported

4.2.4 Radiotelefony ruchome muszą spełniać następujące funkcje EIRENE:

	Radiotelefon Kabinowy	Radiotelefon Ogólnego Przeznaczenia	Radiotelefon Operacyjny
Adresowanie funkcyjne (część 11)	M	M	M
Adresowanie zależne od lokalizacji (część 11)	M	M	M
Tryb bezpośredni (część 15)	O	N/A	O
Tryb manewrowy (część 14)	M	N/A	M
Łączność między maszynistami w trakcji wielokrotnej (część 5)	M	N/A	N/A
Kolejowe połączenia alarmowe (część 13)	M	M	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
17.	5.1.2 Moreover, a driver may be provided with a handheld portable to allow communications whilst the driver is outside the train. (O)	5.1.2 Maszynista może być ponadto wyposażony w radiotelefon noszony, zapewniający komunikację w czasie, gdy maszynista jest na zewnątrz pociągu. (O)	OM*
18.	5.2.1.2 The following functions will be provided: <i>Driver call-related functions:</i> - enter/leave direct mode; (O) - forward calls/cancel call forwarding to/from driver handheld; (O) <i>Other driver-related functions:</i> - register and deregister on-train users; (O) <i>Other Cab radio functions:</i> - run-time diagnostics. (O)	5.2.1.2 Realizowane powinny być następujące funkcje: <i>Funkcje dla maszynisty związane z połączeniami:</i> • wejście/wyjście z trybu bezpośredniego; (O) • uaktywnianie/kasowanie połączeń do/z radiotelefonu noszonego maszynisty; (O) <i>Inne funkcje dla maszynisty:</i> • wpisywanie i kasowanie listy uprawnionych abonentów pociągowych; (O) <i>Inne funkcje radiotelefonu Kabinowego</i> • przeprowadzanie okresowej diagnostyki. (O)	O OM* M M
19.	<i>Enter/leave direct mode</i> 5.2.2.68 It should be possible for the Cab radio to be used without the network service (if it should fail or if there is no authorised network coverage), such that local open channel communications are still possible. This mode of operation is termed 'direct mode' (see section 15). (O)	<i>Wchodzenie / wychodzenie z trybu bezpośredniego</i> 5.2.2.68 Powinna istnieć możliwość używania radiotelefonu Kabinowego bez współpracy z siecią (gdy nastąpi awaria sieci lub gdy sieć nie zapewnia pokrycia), w ten sposób, że będzie możliwe wykorzystywanie otwartego kanału lokalnego. Taki rodzaj pracy jest nazywany trybem bezpośrednim (patrz rozdział 15). (O)	O
20.	<i>Powering up radio</i> 5.2.3.1 Powering up the Cab radio will initiate the following: - all failures of self-tests shall be recorded in the train-borne recorder; (O)	Włączanie zasilania radiotelefonu 5.2.3.1 Włączenia zasilania radiotelefonu Kabinowego powinno inicjować: • Wszystkie niesprawności wykryte przez samotestowanie powinny być zarejestrowane w pokładowym rejestratorze pociągowym; (O)	M
21.	5.2.3.8 The time t should be able to be varied between 0 and 240 minutes, as a maintenance function, allowing the radio to power up in a consistent state following minor operational procedures or power interruptions. (O)	5.2.3.8 Powinna istnieć możliwość ustawiania czasu t w granicach pomiędzy 0 i 240 minut jako funkcja realizowana w ramach obsługi serwisowej. Pozwoli to na włączanie radiotelefonu w skonfigurowanym stanie po mniej istotnych operacjach lub przerwach w zasilaniu. (O)	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
22.	5.2.3.10 As far as possible, the above procedure should also apply on power failure. (O)	5.2.3.10 Powyższe procedury powinny być realizowane także w przypadku przerwy w zasilaniu, jeżeli jest to tylko możliwe. (O)	M
23.	5.2.3.26 It shall be possible for the driver to register and deregister a train's running number in the following ways: 1) enter running number; (M) 2) initiate automated request (applicable only for leading driver). (O)	5.2.3.26 Maszynista powinien mieć możliwość rejestracji i kasowania numeru pociągu w następujący sposób: 1) wpisać numer pociągu; (M) 2) zainicjować żądanie automatyczne (stosuje się tylko w odniesieniu do maszynisty prowadzącego). (O)	M
24.	5.2.3.36 Where an on-train bus is connected to the Cab radio, deregistration of functional numbers can be performed on an individual basis and also by the train driver, by one action for all users (including the driver), at the end of the journey when the running number is no longer associated with the train. (O)	5.2.3.36 Jeżeli magistrala pociągowa jest dołączona do Radiotelefonu Kabinowego, to kasowanie adresów funkcyjnych może być realizowane indywidualnie, ale także przez maszynistę jedną operacją dla wszystkich użytkowników (łącznie z maszynistą); pod koniec podróży, gdy numer pociągu nie jest już powiązany z konkretnym składem. (O)	M
25.	5.2.3.41 It should be possible for the driver to store and overwrite numbers and their details in the Cab radio. (O)	5.2.3.41 Maszynista powinien mieć możliwość zapamiętywania i zmieniania numerów i danych adresowych w radiotelefonie Kabinowym. (O)	M
26.	5.2.3.42 General MMI functions are required to support the following call functions: - forward call to the driver handportable; (O)	5.2.3.42 Interfejs MMI powinien mieć ogólne funkcje pozwalające na wykonywanie następujących funkcji związanych z połączeniami • kierowanie rozmów do radiotelefonu noszonego maszynisty (O)	M
27.	5.2.4.8 Where pre-emption occurs, an advisory indication may be provided to the pre-empted parties. (O)	5.2.4.8 W przypadku rozłączenia połączenia, można zapewnić dodatkowe wskazanie dla rozłączonych abonentów. (O)	M
28.	Run-time diagnostics 5.2.4.10 Upon the request of the driver, the Cab radio should be able to perform a suite of runtime diagnostic tests on all physical interfaces. (O)	Diagnostyka bieżąca 5.2.4.10 Na żądanie maszynisty, radiotelefon Kabinowy powinien móc wykonać zestaw bieżących testów diagnostycznych we wszystkich interfejsach fizycznych. (O)	M
29.	5.2.4.12 If run-time diagnostics are implemented, all failures should be available to be recorded in a train-borne recorder. (O)	5.2.4.12 Jeżeli opcja testów bieżących jest realizowana, to powinna istnieć możliwość rejestrowania błędów w	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
		pociągowym rejestratorze pokładowym. (O)	
30.	<p>Electrical</p> <p>5.3.5 An emergency power supply should be provided for Cab radios which will enable the driver's radio to continue to operate for a period of 6 hours in the event of failure of the train's main power supply, based on the following cycle (see section 4.3.9): (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - point-to-point calls 20%; - group calls 5%; - standby 75%. 	<p>Warunki elektryczne</p> <p>5.3.5 Radiotelefon Kabinowy powinien mieć system zasilania awaryjnego, który umożliwi maszyniście kontynuowanie pracy przez okres 6 godzin, jeżeli nastąpi uszkodzenie głównego źródła zasilania pociągu. Zakłada się następujący cykl pracy (patrz rozdział 4.3.9): (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • połączenia punkt – punkt 20% • połączenia grupowe 5% • oczekiwanie 75% 	OM*
31.	<p>5.4.13 Some Cab radios may need to be operated by staff wearing gloves and controls may need to be suitable for use in a wide range of conditions, eg splash proof and suitable for viewing in direct sunlight and in darkness. (O)</p>	<p>5.4.13 Obsługa niektórych radiotelefonów Kabinowych może odbywać się przez pracowników noszących rękawice. Może istnieć potrzeba, żeby elementy sterowania pracowały w bardzo różnorodnych warunkach eksploatacji, np. żeby były bryzgoszczelne i możliwe do odczytu w bezpośrednim świetle słonecznym i w ciemności. (O)</p>	O
32.	<p>5.4.14 Where there is a risk that stored numbers or other set-up details may be accidentally changed, facilities should be provided on the Cab radio in order to prevent this happening. (O)</p>	<p>5.4.14 Jeżeli istnieje niebezpieczeństwo, że pamiętane numery lub inne elementy nastaw mogą zostać przypadkowo zmienione, to w radiotelefonie Kabinowym należy zapewnić odpowiednie środki przeciwdziałające takim zdarzeniom. (O)</p>	M
33.	<p>5.7.1 A driver safety device (DSD) interface should be provided in traction units that are equipped with a DSD in order to support the transmission of a DSD alarm. (O)</p>	<p>5.7.1 Interfejs urządzenia bezpieczeństwa maszynisty (DSD) należy stosować w jednostkach trakcyjnych wyposażonych w DSD do nadawania alarmu DSD. (O)</p>	OM*
34.	<p>5.7.3 The DSD alarm call/message shall provide the following information:</p> <ul style="list-style-type: none"> - location information. (O) 	<p>5.7.3 Rozmowa / /komunikat alarmowy DSD powinna zawierać następujące informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informację o lokalizacji. (O) 	OM*
35.	<p>5.7.5 Additional information may also be provided if available from external systems. (O)</p>	<p>5.7.5 Mogą być przekazywane dodatkowe informacje z systemów zewnętrznych, jeżeli są dostępne. (O)</p>	OM*
36.	<p>5.8.1 The Cab radio shall be able to provide the following information to a train-borne recorder or other equipment via a standardised interface:</p> <ul style="list-style-type: none"> - radio faults; (O) 	<p>5.8.1 Radiotelefon Kabinowy powinien móc dostarczać, przez standardowy interfejs, następujące informacje do pokładowego rejestratora pociągowego lub innego urządzenia:</p>	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
		• uszkodzenie radiotelefonu; (O)	
37.	5.10.1 Other interfaces may be provided in the Cab radio system. (O)	5.10.1 W systemie radiotelefonu Kabinowego mogą być realizowane także inne interfejsy. (O)	OM*
38.	6.2.1.2 The following functions will be provided: Call related functions - send Railway emergency calls; (O) - receive Railway emergency calls; (O) Other functions - computer interface. (O)	6.2.1.2 Zapewnione będą następujące funkcje: Funkcje związane z połączeniami • nadawanie kolejowych wywołań alarmowych; (O) • odbieranie kolejowych wywołań alarmowych; (O) Inne funkcje • interfejs komputerowy. (O)	OM* OM* M
39.	Computer interface 6.2.3.14 A standard data interface should be provided to allow a computer to be connected to the radio. (O)	Interfejs komputerowy 6.2.3.14 Powinien być zapewniony standardowy interfejs danych, umożliwiający dołączenie komputera do radiotelefonu. (O)	M
40.	6.3.3 It should be possible for a user to change the battery without the use of tools. (O)	6.3.3 Użytkownik powinien mieć możliwość wymiany baterii bez używania narzędzi. (O)	OM*
41.	6.3.4 The weight of the General purpose radio including battery should not exceed 250g. (O)	6.3.4 Ciężar radiotelefonu Ogólnego przeznaczenia z bateriami nie powinna przekraczać 250 g. (O)	OM*
42.	6.3.5 General purpose radios should be equipped with rechargeable batteries capable of providing a minimum of eight hours operation from a single charge based on the following cycle (see section 4.3.9): (O) - point-to-point calls 20%; - group calls 5%; - standby 75%.	6.3.5 Radiotelefon Ogólnego przeznaczenia powinien być wyposażony w akumulatory zapewniające minimum osiem godzin pracy, po jednokrotnym naładowaniu, przy następującym cyklu pracy (patrz rozdział 4.3.9): (O) • połączenie punkt – punkt 20% • połączenie grupowe 5% • czuwanie 75%	OM*
43.	6.3.6 Changing the battery should not result in losing data stored in the radio. (O)	6.3.6 Wymiana baterii nie powinna powodować utraty danych pamiętanych w radiotelefonie. (O)	M
44.	6.3.7 The General purpose radio should be suitable for use with a car adapter kit. (O)	6.3.7 Powinna istnieć możliwość używania radiotelefonu Ogólnego przeznaczenia z przystawką samochodową. (O)	OM*
45.	6.4.1.1 The General purpose radio should comprise the man-machine interface which includes the following components: (O) - display;	6.4.1.1 Radiotelefon Ogólnego przeznaczenia powinien mieć interfejs człowiek – urządzenie zawierający następujące składniki: (O) • wyświetlacz	OM*

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
	- control panel; - loudspeaker; - microphone.	<ul style="list-style-type: none"> panel sterowania głośnik mikrofon 	
46.	6.4.1.2 The MMI should be suitable for use both by day and night. (O)	6.4.1.2 Interfejs MMI powinien umożliwiać pracę zarówno w dzień jak i w nocy. (O)	M
47.	6.4.2.1 The on/off control should be designed to prevent accidental activation/deactivation. (O)	6.4.2.1 Przełącznik załącz/wyłącz powinien być tak skonstruowany, żeby zapobiegać przypadkowej aktywacji/deaktywacji. (O)	M
48.	6.4.2.2 Facilities should be provided to adjust the loudspeaker volume. (O)	6.4.2.2 Powinny być zapewnione środki do regulacji poziomu głośności głośnika. (O)	M
49.	6.4.2.4 Four buttons should be provided for designated stored numbers. These buttons need not be dedicated buttons. (This facility is required to allow calls to specified users to be initiated quickly.) (O)	6.4.2.4 Powinny być cztery przyciski związane z wybranymi pamiętanymi numerami. Nie muszą to być specjalne przyciski przeznaczone tylko do tego celu. (Właściwość ta jest wymagana w tym celu, żeby można było szybko inicjować połączenia z wybranymi użytkownikami). (O)	OM*
50.	6.4.2.5 Stored numbers and other set-up details should be protected against accidental alteration. (O)	6.4.2.5 Powinno istnieć zabezpieczenie przed przypadkową zmianą pamiętanych numerów i innych nastaw. (O)	M
51.	6.4.3.4 An audible indication should be provided to the user if the network service is no longer available. (O)	6.4.3.4 Jeżeli dostęp do usług sieciowych zostanie przerwany, to użytkownik powinien mieć zapewnioną sygnalizację akustyczną tego faktu. (O)	OM*
52.	7.2.1.2 The following functions will be provided: Call related functions - shunting mode communications; (O) - enter/leave direct mode; (O) Other functions - computer interface. (O)	7.2.1.2 Będą realizowane następujące funkcje: Funkcje odnoszące się do wywołań • połączenia w trybie manewrowym; (O) • wejście / wyjście z trybu bezpośredniego; (O) Pozostałe funkcje • interfejs z komputerem. (O)	M O M
53.	7.2.2.2 It shall be possible for the user of an Operational radio to establish a call with each of the following types of controller (who are not permanently included in a shunting group) with a minimum number of actions being required: - power supply controller. (O)	7.2.2.2 Użytkownik radiotelefonu Operacyjnego powinien móc realizować, przy pomocy minimalnej liczby działań, wywołanie do każdej, z niżej wymienionych grup, dyspozytorów (którzy nie należą na stałe do grupy manewrowej): • dyżurnego zasilania energetycznego. (O)	OM*
54.	7.2.2.3 For some users, particularly for shunting team	7.2.2.3 Dla niektórych użytkowników,	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
	<p>leaders, up to twenty valid numbers</p> <p>may be stored for one controller type. In these cases, the identities of the controllers corresponding to these valid numbers shall be displayed with an audible and visual prompt for one to be selected. The number of the controller selected shall then be used to establish the call. If no selection is made by the user within 10 seconds the radio shall abandon the call attempt. (O)</p>	<p>kierowników zespołów manewrowych, może być potrzeba zapamiętania do dwudziestu adresów dyżurnych danego rodzaju. W takich przypadkach, powinny być wyświetlane identyfikatory dyżurnych od-powiadające poprawnym numerom i powinna być sygnalizacja optyczna i akustyczna skłaniająca do wyboru jednego numeru. Następnie powinno być zrealizowane połączenie z wybranym numerem. Jeżeli użytkownik nie dokona wyboru w ciągu 10s, radiotelefon powinien zaniechać próby wywołania. (O)</p>	
55.	<p>7.2.2.11 It should be possible, as a maintenance function, to enable/disable the emergency call function. (O)</p>	<p>7.2.2.11 Powinno być możliwe, w trybie obsługi serwisowej, uaktywnianie/kasowanie funkcji wywołania alarmowego. (O)</p>	M
56.	<p>Shunting mode communications</p> <p>7.2.2.25 The Operational radio should provide facilities to support shunting mode as described in section 14. (O)</p>	<p>Połączenia w trybie manewrowym</p> <p>7.2.2.25 Radiotelefon Operacyjny powinien realizować funkcje trybu manewrowego, zgodnie z rozdziałem 14. (O)</p>	M
57.	<p>Direct mode</p> <p>7.2.2.29 A means to enter/leave the direct mode of operation should be provided (see section 15). (O)</p>	<p>Tryb manewrowy</p> <p>7.2.2.29 Powinna być zapewnione środki do wchodzenia i wychodzenia z trybu bezpośredniego (patrz rozdział 15). (O)</p>	O
58.	<p>Computer interface</p> <p>7.2.3.14 A standard data interface should be provided to allow a computer to be connected to the radio. (O)</p>	<p>Interfejs komputerowy</p> <p>7.2.3.14 Powinien być zapewniony standardowy interfejs danych, umożliwiający podłączenie komputera do radiotelefonu. (O)</p>	M
59.	<p>Climatic conditions</p> <p>7.3.2 The Operational radio should be capable of withstanding exposure to the following extreme environmental conditions: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - salt mist spray; - torrential rain at up to 2mm/min; - heavy hail; - snow and sand storms; - accretion of ice; - corrosive atmospheres (including sulphur dioxide, 	<p>7.3.2 Radiotelefon Operacyjny powinien być odporny na narażenia w następujących ekstremalnych warunkach środowiskowych: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • słonej mgły; • ulewnym deszczu do 2mm/min; • dużym gradzie; • zadymkach śnieżnych i burzach piaskowych; • oblodzeniu; • atmosferze korozyjnej (włączając dwutlenek siarki, siarczek wodoru, tlenek azotu, ozon, węglowodory organiczne). 	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
	hydrogen sulphide, nitrogen oxides, ozone, organic hydrocarbons).		
60.	7.3.4 The Operational radio should have a carry feature that allows the operator to instantly have both hands free without dropping the radio. It should be possible to release the carry feature instantly in the event that the radio is caught on a projecting part of a moving vehicle. (O)	7.3.4 Radiotelefon Operacyjny powinien być przystosowany do przenoszenia w taki sposób, żeby operator mógł mieć natychmiast wolne obie ręce nie upuszczając radiotelefonu. Powinna być także możliwość natychmiastowego uwolnienia się od futerału w przypadku, gdy wystający element przejeżdżającego pojazdu zaczepi o radiotelefon. (O)	M
61.	7.3.7 It should be possible for a user to change the battery without the use of tools. (O)	7.3.7 Wymiana baterii powinna być możliwa bez użycia narzędzi. (O)	OM*
62.	7.3.8 The weight of the Operational radio including battery should not exceed 800g. (O)	7.3.8 Ciężar radiotelefonu Operacyjnego łącznie z baterią nie powinien przekraczać 800g. (O)	OM*
63.	7.3.11 The Operational radio should be suitable for use with a car adapter kit. (O)	7.3.11 Radiotelefon Operacyjny powinien być przystosowany do użycia w samochodzie (O).	OM*
64.	7.4.1.1 The Operational radio MMI shall comprise the following components: (O) - display; - control panel; - loudspeaker; - microphone.	7.4.1.1 MMI radiotelefonu Operacyjnego powinien zawierać następujące elementy: (O) • wyświetlacz; • panel sterujący; • głośnik • mikrofon.	OM*
65.	7.4.1.2 The MMI shall be suitable for use by day and night. (O)	7.4.1.2 MMI powinien być przystosowane do pracy w dzień i w nocy. (O)	M
66.	7.4.3.1 Four buttons should be provided for designated stored numbers. (This facility is required for calls to local controllers, etc.) (O)	7.4.3.1 Powinny być przewidziane 4 przyciski powiązane z wybranymi pamiętanymi numerami. (Ta możliwość jest wymagana do połączeń z dyżurnymi lokalnymi, itp.). (O)	OM*
67.	7.4.4.3 An audible indication should be provided to the user if the network service is no longer available. (O)	7.4.4.3 Użytkownik powinien mieć zapewnioną akustyczną sygnalizację braku dalszego dostępu do usług sieciowych. (O)	M
68.	8.2.1 The primary controller's MMI should provide the following functionality: (O) - Queue all incoming calls or call requests. - Display the queue to the controller, showing the functional identity and priority of callers. High priority calls should	8.2.1 MMI głównego dyżurnego powinien realizować następujące funkcje: (O) • Kolejkowanie wszystkich połączeń przychodzących lub żądań połączeń. • Wyświetlanie kolejki do dyżurnego, przedstawiając identyfikację funkcyjną i priorytet	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
	<p>be identified and presented at the top of the queue.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allow the controller to select any of the incoming calls currently queued by the system. - Allow the controller to establish a call of Railway emergency, public emergency or railway operation priority to any mobile by selection from the display. - Allow the controller to establish, close, enter and leave group calls (at Railway emergency, public emergency or railway operation priority). - Allow sending and receiving of text messages. 	<p>wywołującego. Wywołania o najwyższym priorytecie powinny być zidentyfikowane i ustawione na początku kolejki.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pozwalać dyżurnemu na wybór dowolnego wywołania przychodzącego z utworzonej przez system kolejki. • pozwalać dyżurnemu na zestawienie Kolejowego połączenia alarmowego, publicznego połączenia alarmowego lub kolejowego połączenia priorytetowego z dowolnym urządzeniem ruchomym wybranym z wyświetlacza. • pozwalać dyżurnemu na zestawienie, zamknięcie, wyjście z połączenia grupowego (dla Kolejowych połączeń alarmowych, publicznych połączeń alarmowych lub priorytetu operacja kolejowa). • pozwalać na nadawanie i odbieranie komunikatów tekstowych. 	
69.	8.2.2 For post incident analysis, the controller equipment should provide the possibility to record all operational speech and data calls. (O)	8.2.2 Dla celów analiz powypadkowych, wyposażenie dyżurnego powinno zapewniać możliwość nagrywania wszystkich połączeń operacyjnych typu słownego i danych. (O)	M
70.	8.2.3 It should be possible for calls to be answered automatically according to incoming call priority as defined in section 10.2. (O)	8.2.3 Powinna być możliwość automatycznego odpowiadania na wywołania, zgodnie z priorytetami połączeń przychodzących, zdefiniowanymi w rozdziale 10.2. (O)	M
71.	10.3.1 Various types of call restriction may be employed by the railways as an additional security measure. Such facilities may be particularly important if public network access to the radio system is provided (eg to prevent members of the public calling drivers and drivers calling members of the public). (O)	10.3.1 Kolej mogą stosować różne typy ograniczeń połączeń, jako dodatkowy środek bezpieczeństwa. Takie środki mogą być szczególnie istotne, gdy możliwy jest dostęp do systemu radiowego z sieci publicznej (np. żeby uniemożliwić połączenia z sieci publicznej do maszynistów i połączenia maszynistów z siecią publiczną). (O)	M
72.	10.4.4 In order to provide interoperability, Cab radios will be members of a number of standard groups: - trackage worker. (O)	10.4.4 W celu zapewnienia interoperacyjności, radiotelefony Kabinowe będą członkami kilku standardowych grup: • pracownicy torowi. (O)	M
73.	10.6.3 If required, a railway may make additional restrictions to the access matrix. (O)	10.6.3 Jeśli potrzeba, kolej może narzucić dodatkowe ograniczenia na matrycę dostępu. (O)	M

		Receiving Party						
		Primary Controller	Secondary Controller	Power Controller	Lead Driver	Other Driver	Chief Conductor	Public Address
Initiating Party	Primary Controller				Yes	Open	Open	Open
	Secondary Controller				Yes	Open	Open	Open
	Power Controller				Yes	Open	Open	Open
	Lead Driver	Yes	Yes	Yes	Open	Yes*	Yes*	Yes*
	Other Driver	Yes	Yes	Yes	Yes*	Yes*	Yes*	Yes*
	Chief Conductor	Open	Open	Open	Yes*	Yes*	Yes*	Yes*
	Public Address							

* At least for persons on the same train

Table 10-2: Access matrix

Tabela 10.1. Matryca dostępu

		Abonent odbierający						
		Główny dyżurny	Pomocniczy dyżurny	Dyżurny zasilania energetycznego	Maszynista prowadzący	Inny maszynista	Kierownik pociągu	Adres publiczny
Abonent inicjujący	Główny dyżurny				Tak	Otwarte	Otwarte	Otwarte
	Pomocniczy dyżurny				Tak	Otwarte	Otwarte	Otwarte
	Dyżurny zasilania				Tak	Otwarte	Otwarte	Otwarte
	Prowadzący maszynista	Tak	Tak	Tak	Otwarte	Tak*	Tak*	Tak*
	Inny maszynista	Tak	Tak	Tak	Tak*	Tak*	Tak*	Tak*
	Kierownik pociągu	Otwarte	Otwarte	Otwarte	Tak*	Tak*	Tak*	Tak*
	Adres publiczny							

* Przynajmniej dla abonentów w tym samym pociągu

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
74.	<p>11.2.1.11 The functional addressing scheme should permit calls to be routed from a controller to an international train within the control area without reference to any EIRENE system other than that providing service to the international train. (O)</p>	<p>11.2.1.11 Schemat adresowania funkcyjnego powinien umożliwiać zestawianie połączeń od dyżurnego do pociągu międzynarodowego, na nadzorowanym obszarze, bez potrzeby odwoływania się do innego systemu EIRENE niż ten, który zapewnia obsługę pociągu międzynarodowego. (O)</p>	M
75.	<p>11.3.2.2i It should be possible for the system to prevent certain types of users from registering functional numbers that they are not authorised to use, for example: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> - train running number; - driver of train; - shunting team leader. 	<p>11.3.2.2.i W systemie powinno być możliwe blokowanie rejestracji numerów funkcyjnych niektórym rodzajom użytkowników, nie mających uprawnień do ich użycia np.: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • numer bieżący pociągu; • maszynista w pociągu • kierownik zespołu manewrowego. 	M
76.	<p>11.4.7 Where greater accuracy for location dependent addressing is required, additional location information may be provided by systems external to EIRENE. Sources of such information may include: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ground-based signalling systems; b) on-train systems (eg ERTMS/ETCS equipment, balise readers, GPS etc). 	<p>11.4.7 Jeżeli wymagana jest większa dokładność do celów adresowania zależnego od lokalizacji, może być wykorzystywana informacja z systemów zewnętrznych względem EIRENE. Źródła takiej informacji mogą obejmować: (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> • naziemne systemy sygnalizacji • systemy pociągowe (np. wyposażenie ERTMS/ETCS, czytniki balis, GPS itp.) 	M
77.	<p>12.2.1 It should be possible to transfer text messages between ground and mobile(s) through the EIRENE system. (O)</p>	<p>12.2.1 Powinna istnieć możliwość przekazania komunikatu tekstowego przez system EIRENE, pomiędzy siecią i urządzeniem(urządzeniami) ruchomym. (O)</p>	M
78.	<p>12.3.2 The transfer time for each message segment should be less then 30 seconds for 95% of messages. (O)</p>	<p>12.3.2 Czas transmisji każdego segmentu komunikatu nie powinien przekraczać 30 sekund dla 95% komunikatów. (O)</p>	M
79.	<p>13.1.6i The appropriate ERTMS/ETCS RBC should be informed when a Train emergency call is initiated. (O)</p>	<p>13.1.6i Odpowiednia radioblokada RBC systemu ERTMS/ETCS powinna być powiadomiona w momencie inicjacji pociągowego połączenia alarmowego. (O)</p>	M
80.	<p>13.2.2.5 Different indications at the originating and receiving terminal may be provided. (O)</p>	<p>13.2.2.5 Sygnalizacja w terminalu inicjującym i wywoływanym może być różna. (O)</p>	M

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
81.	13.2.3.1i Speech should be possible to allow a controller receiving the warning tone to give information. (O)	13.2.3.1.i Prowadzenie rozmowy powinno być umożliwiające dyżurnemu odbierającemu ton ostrzegawczy, w celu przekazania informacji. (O)	M
82.	13.2.3.2 Additionally, speech should be possible to allow other mobile users receiving the warning tone to give information. (O)	13.2.3.2 Ponadto, powinno być możliwe połączenie głosowe dla innych abonentów, którzy odebrali ton ostrzeżenia, żeby mogli przekazać informacje. (O)	M
83.	13.3.2 For Railway emergency calls initiated by a mobile, the controller's display will indicate: - location; (O)	13.3.2 W przypadku kolejowego wywołania alarmowego inicjowanego przez abonenta ruchomego, wyświetlacz dyżurnego powinien wskazywać: • lokalizację; (O)	M
84.	14.2.7 In addition, the link assurance signal could also be used to ensure the integrity of the member at the head of the shunting movement. (O)	14.2.7 Ponadto sygnał pewności łącza może być również używany do potwierdzenia integralności z uczestnikiem znajdującym się na czele składu manewrowego (O)	M
85.	14.2.13 It should be possible for the system to record: (O) - shunting group composition at a given instant; - the source and time a shunting emergency call was transmitted; - the recipients of a shunting emergency call.	14.2.13 System powinien mieć możliwość rejestrowania: (O) • konfiguracji grupy manewrowej w dowolnej chwili; • źródła i czasu transmisji manewrowego wywołania alarmowego; • odbiorców manewrowego wywołania alarmowego.	M
86.	14.3.2 In addition to the above shunting group members: - a shunting manager or other person capable of taking part in a shunting communication should be able to be temporarily associated with the shunting group. (O)	14.3.2 Dodatkowo do powyższych członków grupy manewrowej: • dyspozytor manewrowy lub inna osoba biorąca udział w łączności manewrowej powinna mieć możliwość bycia okresowo członkiem grupy manewrowej. (O)	M
87.	14.4.3 In order to fulfil the requirements of some railways, it should be possible to provide an alternative means of link assurance indication. (O)	14.4.3 Powinna istnieć możliwość stosowania alternatywnego rozwiązania sygnalizacji sprawności łącza, żeby spełnić wymagania niektórych kolei narodowych. (O)	OM*
88.	15.2.1 Implementation of direct mode is optional. Where the facility is provided, the following requirements are mandatory. (O)	15.2.1 Wprowadzenie trybu bezpośredniego jest opcjonalne. Tam gdzie wprowadzono tę możliwość następujące wymagania są obowiązkowe. (O)	O

Nr wymagania	Tekst angielski	Tekst polski	Status
89.	<p>15.2.2 Principal requirements are: (M – see above)</p> <ul style="list-style-type: none"> - a range of up to at least 2000m in open terrain between a direct mode transmitter and receiver; - a voice only capability that supports the use of the link assurance signal; - ‘open channel’ mode of operation such that all users employing direct mode receive transmissions when in range of the transmitting user; - it is sufficient that the user may talk or listen only, but not both. The ability to talk shall be achieved through use of the Push-To-Talk function; - a minimum of one channel is to be available for use of direct mode facilities; - if more than one channel is provided, there must be a function allowing the user to manually select the channel; - where equipment provides both normal and direct mode capability, the user shall be able to switch between the two modes in a straightforward manner (but not by accident); - the user may only select direct mode when the normal mobile telephony services are not available; - controls shall be simple to use, eg: <ul style="list-style-type: none"> - direct mode on/off switch; - Push-To-Talk function; - channel selection; - volume control; - battery warning for handportables; 	<p>15.2.2 Podstawowe wymagania są następujące: (M – patrz powyżej)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakres pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem w trybie bezpośrednim, przy-najmniej do 2000 m w terenie otwartym; • tylko tryb łączności głosowej, który umożliwia stosowanie sygnału pewności łącza; • tryb pracy „otwarty kanał”, co pozwala wszystkim użytkownikom pracującym w trybie bezpośrednim na odbiór transmisji, jeżeli są w zasięgu nadającego użytkownika; • jest istotne, żeby użytkownik w danym momencie mógł tylko mówić lub słuchać. Możliwość nadawania powinna następować w wyniku funkcji PTT; • przynajmniej jeden kanał powinien być dostępny w trybie bezpośrednim; • jeżeli dostępne jest więcej kanałów niż jeden, musi być dostępna funkcja po-zwalająca użytkownikowi na ręczny wybór kanału; • jeżeli sprzęt realizuje oba tryby pracy normalny i bezpośredni, to użytkownik powinien móc przełączać się pomiędzy oboma trybami pracy w prosty sposób (jednak nie przypadkowo); • użytkownik może wybrać tryb bezpośredni tylko wtedy, gdy normalne usługi telefonii ruchomej są niedostępne; <ul style="list-style-type: none"> • używanie elementów sterujących powinno być proste, np.: <ul style="list-style-type: none"> • przełącznik włączania i wyłączania trybu bezpośredniego; <ul style="list-style-type: none"> • funkcja PTT • wybór kanału • regulacja poziomu głośności • sygnalizacja stanu baterii dla urządzeń doręcznych; 	