

Dopuszczenie do użytkowania w radiołączności kolejowej w Polsce nowych radiotelefonów VHF

Marek SUMIŁA¹

Streszczenie

W artykule przedstawiono wymagania stawiane radiotelefonom analogowym służącym do łączności bezprzewodowej na polskiej sieci kolejowej zarządzanej przez PKP PLK S.A. Scharakteryzowano kolejowy system VHF, kryteria dopuszczenia przez Urząd Transportu Kolejowego (UTK) typu urządzenia do stosowania na polskich kolejach oraz przebieg takiego dopuszczenia. Opisano możliwości badawcze Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Instytutu Kolejnictwa w zakresie analizy dokumentacji producenta i prowadzenia laboratoryjnych badań sprawdzających zgodność typu urządzenia ze stawianymi wymaganiami.

Słowa kluczowe: certyfikacja, radiołączność kolejowa, radiotelefon VHF

1. Wstęp

Analogowy system radiołączności kolejowej jest systemem typu PMR (*Professional Mobile Radio*) pracującym w paśmie 150 MHz. Uruchomienie tego systemu w technice lampowej nastąpiło w 1972 roku, natomiast w technice tranzystorowej w 1976 roku. Powodem wprowadzenia systemu było zapewnienie efektywnego i bezpiecznego kierowania ruchem kolejowym, zapewnienie wysokich wymogów utrzymania i eksploatacji infrastruktury kolejowej, ochrona majątku kolejowego, w tym osób i towarów korzystających z usług transportu kolejowego. System miał na celu zapewnienie efektywnego i bezpiecznego kierowania ruchem kolejowym, spełnienie wysokich wymagań utrzymania i eksploatacji infrastruktury kolejowej oraz ochronę majątku kolejowego, w tym osób i towarów przewożonych transportem kolejowym. System ten, zakwalifikowany w TSI *Sterowanie* [1] do klasy B, jest stosowany na większości linii kolejowych w Polsce jako podstawowy system łączności liniowej (pociągowej, ratunkowej, drogowej, utrzymania, dyspozytora zasilania elektroenergetycznego, Straży Ochrony Kolei) i stacyjnej (manewrowej i zakładowej). Właścicielem i administratorem systemu radiołączności kolejowej w Polsce jest zarządca infrastruktury kolejowej – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Jednym z celów Narodowego Planu Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym jest migracja z przestarzałego analogowego systemu VHF 150

MHz do cyfrowego systemu GSM-R (przewidywane jest wyposażenie 13 800 km linii kolejowych²). Pomimo to nadal istnieje zapotrzebowanie na radiotelefony analogowe, spełniające wymagania zarządcy infrastruktury kolejowej, nie ujęte we właściwej TSI jako składnik interoperacyjności. Z tego względu Instytut Kolejnictwa dokonuje oceny technicznej nowych typów radiotelefonów VHF, których producenci lub dostawcy dążą do uzyskania świadectwa dopuszczenia typu urządzeń do eksploatacji w radiołączności kolejowej.

2. Charakterystyka systemu radiołączności kolejowej VHF 150 MHz

Szczegółowe wytyczne dotyczące wymienionych zastosowań tej radiołączności w warunkach kolejowych w Polsce precyzuje Instrukcja PLK Ie-14 [9]. Cechą charakterystyczną analogowego systemu radiołączności kolejowej jest wspólne pasmo częstotliwości w zakresie 150–156 MHz, w którym wydzielono:

- 8+1 kanałów sieci pociągowej i kanał testujących sygnał RADIOSTOP,
- 4 kanały sieci dyspozytorów zasilania elektroenergetycznego,
- 2 kanały związane z utrzymaniem infrastruktury,
- 1 kanał sieci Straży Ochrony Kolei,
- 3 kanały stacjonarnych sieci radiowych.

¹ Dr inż.; Instytut Kolejnictwa, Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji; e-mail: msumila@ikolej.pl.

² <http://www.plk-sa.pl/biuro-prasowe/informacje-prasowe/miliardowy-przetarg-polskich-linii-kolejowych-2885/> [dostępny 12.01.2016].

Kolejowe radiotelefony analogowe pracują w trybie simpleks z modulacją F3E. Umożliwiają realizację grupowego wywołania selektywnego wybranych grup pracowników oraz opisane w pkt. 2.2. inne funkcje radiołączności kolejowej.

2.1. Klasyfikacja radiotelefonów

Wyróżnia się trzy typy radiotelefonów VHF pracujących w sieci kolejowej:

1. **Radiotelefony stacjonarne** należą do grupy urządzeń radiokomunikacyjnych z anteną stacjonarną, instalowanych w budynku lub innym obiekcie stałym. Szczególną odmianą radiotelefonu stacjonarnego jest **koncentrator radiotelefontyczny** mogący zastąpić kilka radiotelefonów zainstalowanych na posterunku ruchu [33].
2. **Radiotelefony przewoźne** (określane również jako radiotelefony kabinowe) – zainstalowane w pojeździe kolejowym i zasilane z pokładowego źródła energii elektrycznej i mające zazwyczaj zewnętrzną antenę taborową lub prętową [34].
3. **Radiotelefony przenośne** (znane również pod nazwą doręczne lub noszone) – są to urządzenia przystosowane do łatwego przenoszenia przez użytkownika. Mają niewielką masę, są zasilane z wewnętrznego źródła w postaci baterii akumulatorów. Ze względu na bliski kontakt anteny z człowiekiem charakteryzują się ograniczoną emisją mocy nadajnika [26].

2.2. Wymagania funkcjonalne

Podstawową funkcjonalnością radiotelefonów jest zapewnienie odpowiednio wysokiego poziomu łączności głosowej, gwarantującej wierne odwzorowanie przekazywanych treści.

Cechą szczególną kolejowych radiotelefonów typu stacjonarnego i przewoźnego jest rejestracja rozmów prowadzonych przez te urządzenia. Rejestracja obejmuje zarówno czas, jak i treść przekazywanych informacji. Do takich nagrań mają dostęp tylko upoważnione osoby. W przypadku radiotelefonów stacjonarnych i przewoźnych, rejestrator rozmów musi być wbudowany w urządzenie i musi rejestrować w sposób automatyczny wszystkie sygnały nadawane i odbierane przez radiotelefon. Regulacje w tym zakresie wprowadził zarządca infrastruktury PKP PLK S.A. w instrukcji Ie-21 [36].

Inną, zmienną cechą funkcjonalną radiotelefonów kolejowych VHF jest system selektywnego wywołania grupowego. Jest on stosowany w sieci radiołączności pociągowej w celu selektywnego wywoływania specyficznych grup użytkowników. Wywołanie selektywne ma na celu ukierunkowanie i ograniczenie przekazywanych treści do wskazanej grupy odbiorców. Radiotelefony wyposażone w ten system mają możliwość wywołania selektywnego jednej z trzech grup użytkowników sieci:

- 1) maszynistów pojazdów trakcyjnych w pociągach o numerach nieparzystych,
- 2) maszynistów pojazdów trakcyjnych w pociągach o numerach parzystych,
- 3) dyżurnych ruchu posterunków następczych.

Ostatnią ze specyficznych funkcji radiotelefonów kolejowych VHF jest możliwość integracji radioodbiornika VHF z systemem RADIOSTOP. Jest to system Samoczynnego Hamowania Pociągu (SHP), polegający na połączeniu funkcjonalności radiołączności pociągowej z systemem klasy AWS (*Automatic Warning System*). System SHP jest implementowany w lokomotywach o prędkości maksymalnej 160 km/h. Uruchomienie sygnału „ALARM” powoduje natychmiastowe, automatyczne zatrzymanie pociągu przez system nagłego hamowania pociągu. Obszar oddziaływania sygnału jest uzależniony od mocy wyjściowej nadajnika radiotelefonu i od warunków jego propagacji w danej lokalizacji. Zasięg sygnału RADIOSTOP jest zgodny z projektowanymi zasięgami sieci radiołączności pociągowej, według [6] równej:

- 15 km między pokładowymi mobilnymi radiotelefonami kabinowymi i stacjonarnymi stacjami radiowymi,
- 5–10 km między pokładowymi mobilnymi radiotelefonami kabinowymi.

Użycie funkcji RADIOSTOP reguluje instrukcja wydana przez PKP PLK S.A. Ie-14 [9].

3. Proces dopuszczenia nowych urządzeń radiotelefontycznych do zastosowań kolejowych

Na podstawie Rozporządzenia nr 720 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 13 maja 2014 r. [21], radiotelefony analogowe służące do prowadzenia ruchu kolejowego do eksploatacji dopuszcza Prezes UTK przez wydanie świadectwa dopuszczenia do eksploatacji typu. Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu jest wydane na podstawie wniosku producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela. Do wniosku dołącza się:

- opinię techniczną jednostki organizacyjnej, o której mowa w art. 22g ust. 9 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym [31],
- certyfikat zgodności typu, którego wzór określa załącznik nr 1 do rozporządzenia [21],
- porozumienie w sprawie wykonania prób eksploatacyjnych wraz z ich programem,
- pozytywną opinię eksploatacyjną wydaną przez podmiot, który eksploatował urządzenie podczas prób.

Uzyskanie świadectwa dopuszczenia wymaga przeprowadzenia wielu badań technicznych. Badanie techniczne, których zakres określa rozporządzenie [21], przeprowadza

na wniosek zainteresowanego podmiotu jednostka organizacyjna oceniająca zgodność³. Na podstawie wyników tych badań jednostka organizacyjna sporządza opinię techniczną obejmującą ocenę zgodności z wymaganiami właściwych specyfikacji technicznych i normalizacyjnych. Jeżeli będzie potwierdzone spełnienie mających zastosowanie wymagań, jednostka organizacyjna wystawia certyfikat zgodności typu dotyczący urządzenia. W zależności od rodzaju urządzenia oraz mających zastosowanie wymagań i przepisów, certyfikat zgodności typu jest wydawany na czas określony lub nieokreślony.

Certyfikat na czas określony definiuje dodatkowe warunki, których spełnienie jest wykazywane w wyniku przeprowadzenia prób eksploatacyjnych. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel przeprowadza próby eksploatacyjne według programu prób opracowanego przez jednostkę organizacyjną oceniającą zgodność. Po przeprowadzeniu prób eksploatacyjnych, jednostka organizacyjna sporządza opinię techniczną, obejmującą cały proces dopuszczenia urządzenia do eksploatacji. Na podstawie opinii technicznej, jednostka organizacyjna sporządza certyfikat zgodności typu, niezbędny do uzyskania świadectwa dopuszczenia urządzenia do eksploatacji na czas nieokreślony.

Uzyskanie certyfikatu zgodności typu umożliwia producentowi (dostawcy) złożenie wniosku do UTK o wydanie bezterminowego świadectwa dopuszczenia, które jest rozpatrywane nie później niż w terminie dwóch miesięcy od dnia złożenia kompletnego wniosku wraz z wymienionymi załącznikami.

4. Ocena cech charakterystycznych radiotelefonów analogowych radiołączności kolejowej

Uzyskanie świadectwa dopuszczenia urządzenia radiowego do zastosowań łączności kolejowej wymaga przeprowadzenia oceny w zakresie zgodności z prawem międzynarodowym oraz krajowym. Wymagania techniczne obejmują sprawdzenie:

- właściwości technicznych nadajnika terminala radiowego,
- właściwości technicznych odbiornika terminala radiowego,
- kompatybilności elektromagnetycznej terminala,
- oddziaływań środowiska, a w tym:
 - badania klimatyczne,
 - badania mechaniczne,
 - stopień ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP),
- bezpieczeństwa obsługi,
- właściwości funkcjonalnych,
- właściwości eksploatacyjnych,
- jakości głosowej połączeń.

4.1. Wymagania prawa międzynarodowego

Podstawowe wymogi dopuszczenia radiotelefonu do użytkowania w Unii Europejskiej zawarto w Dyrektywie 1999/5/EC (R&TTE) [5] wydanej w sprawie urządzeń radiowych i końcowych urządzeń telekomunikacyjnych oraz wzajemnego uznania ich zgodności. W trzecim artykule Dyrektywy przedstawiono zasadnicze wymagania stawiane każdej aparaturze radiowej, mające wpływ na ochronę zdrowia i bezpieczeństwa użytkownika (art. 3.1a), jak również wymagania ochrony w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej określonej w (art. 3.1a) mającej uzasadnienie w Dyrektywie 2004/108/WE [4]. Ponadto, sprzęt radiowy powinien skutecznie wykorzystywać widmo częstotliwości przeznaczony do łączności radiowej, nie będąc przy tym źródłem szkodliwych zakłóceń (art. 3.2).

Ponieważ oceniane radiotelefony VHF mają być użytkowane na liniach kolejowych, które stykają się z siecią kolejową Wspólnoty, do oceny należy przyjąć także dokumenty odnoszące się do technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI) w zakresie podsystemu sterowanie transeuropejskiego systemu kolei [1], znowelizowanym decyzją [2]. Skoro oceniane urządzenia mają zastosowanie lokalne na liniach krajowych (systemem B), ich ocena będzie skupiać się tylko na elementach związanych ze współpracą z systemem samoczynnego hamowania pociągu.

4.2. Regulacje krajowe

Dokumentami regulującym wymagania krajowe w zakresie specyfikacji technicznych i właściwości urządzeń radiowych dopuszczanych do użytkowania w Polsce, a w szczególności w warunkach kolejowych są: Ustawa Prawo telekomunikacyjne [30], Ustawa Prawo ochrony środowiska [29] oraz Ustawa o transporcie kolejowym [31]. Dodatkowo, na podstawie [25] powstał dokument pt. „Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego” [12], określający pełny zakres wymagań, których spełnienie umożliwia dopuszczenie typu urządzenia do stosowania na kolejach polskich. Wymagania techniczne w tej „Liście” dotyczą norm stosowanych dla podsystemów: infrastruktura, sterowanie, tabor w zakresie łączności bezprzewodowej: pociągowej, manewrowej, drogowej i utrzymania wraz z urządzeniami rejestrującymi w tych sieciach. „Lista” zawiera szczegółowy wykaz norm dotyczących wymagań i metod badań, w tym: parametrów radiowych [6, 7], wymogów bezpieczeństwa [16, 17, 18], dopuszczalnych warunków środowiskowych [15, 17], kompatybilności elektromagnetycznej [8, 13, 19, 20] radiotelefonów przenośnych [14 oraz zestaw norm PN-EN 61000-4-X]. „Lista Prezesa” UTK wymienia również:

- Rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu [23],

³ Jednostka organizacyjna – jednostka, o której mowa w art. 22g ust. 9 Ustawy o transporcie kolejowym [31].

- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych budowli [22],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz.U. nr 192, poz. 1883) [24],
- Załącznik nr 2 do Rozporządzenia RM. z dn. 29 czerwca 2005 r. w sprawie Krajowej Tablicy Przeznaczeń Częstotliwości (Dz.U. nr 134, poz. 1127 z późniejszymi zmianami [37],
- UIC 751-1 [17], UIC 751-2 [28],
- Regulacje wewnętrzne zarządców infrastruktury (przedstawione w dalszej części artykułu).

Dokument „Lista Prezesa UTK” w punkcie 14 zawiera ponadto wymogi dotyczące parametrów radiowych, które opisano w normie ETSI PN-EN 300 086-2 [7], jak również metody badań tych parametrów zawarte w normie ETSI PN-EN 300 086-1 [6]. Wymogi bezpieczeństwa użytkownika urządzeń precyzuje zestaw norm, a wśród nich: PN-EN 50126 [16], PN-EN 60529 [33], PN-EN 60950-1 [18]. Dopuszczalne warunki środowiskowe zostały ujęte w normie PN-EN 50125-3 [15]. Metody badań opisano w serii norm PN-EN 60068-2-x (gdzie „x” oznacza wybraną część normy) oraz w PN-EN 60529 [17]. Zakres wymogów kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) stawianych urządzeniom radiołączności zawiera norma EN 301 489-1 [8], a szczególne wytyczne dla radiotelefonów przenośnych zawarto w normie PN-EN 50121-4 [13], dodatkowo stosuje się normy PN-EN 61000-6-2 [19] i PN-EN 61000-6-4 [20]. Wymagania dla radiotelefonów przewoźnych zawarto w normie PN-EN 50121-3-2 [14]. Metody badań opisuje zestaw norm serii PN-EN 61000-4-x oraz (gdzie „x” oznacza wybraną część normy).

4.3. Regulacje wewnętrzne zarządcy infrastruktury

Regulacje wewnętrzne zarządcy infrastruktury, którym jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., stanowią uzupełnienie dokumentu pn. „Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego”, dotyczącego właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych.

Regulacje wewnętrzne opracowano w formie instrukcji dostępnych również na stronie internetowej zarządcy infrastruktury⁴. Można je podzielić na dwie grupy: instrukcje opisujące wymagania techniczno-eksploatacyjne oraz instrukcje użytkowe urządzeń i sieci radiołączności kolejowej. Do pierwszej grupy należy zaliczyć:

- instrukcję le-101 specyfikującą wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiotelefonu stacjonarnego/przewoźnego dla sieci radiotelefonicznych bez selektywne-go wywołania grupowego [32],

- instrukcję le-105 specyfikującą wymagania techniczno-eksploatacyjne na radiotelefon pociągowy [34],
- instrukcję WTE/RN1-1 specyfikującą „Standardy automatyki i telekomunikacji, Radiotelefon przenośny” [26],
- instrukcję le-106 specyfikującą wymagania techniczno-eksploatacyjne na koncentrator radiotelefoniczny [33],
- instrukcję le-107 specyfikującą wymagania techniczno-eksploatacyjne na system zdalnego sterowania radiołącznością [35].

Do drugiej grupy należy zaliczyć:

- instrukcję Ir-5 specyfikującą użytkowanie urządzeń radiołączności pociągowej [10],
- instrukcję le-13 specyfikującą zasady wykonywania obsługi technicznej urządzeń telekomunikacji kolejowej [11],
- instrukcję le-14 specyfikującą organizację i użytkowanie sieci radiotelefonicznych [9].

Analizując zakres wymagań wewnętrznych zarządcy infrastruktury należy stwierdzić, że część stawianych wymagań technicznych jest ostrzejsza niż to stanowią wymogi normatywne. Dodatkowo, w zakresie spełnienia wymogów funkcjonalno-użytkowych, dostawcy urządzeń często nie mają wymaganych przepisami badań.

5. Badania radiotelefonów kolejowych w Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Instytutu Kolejnictwa

Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Instytutu Kolejnictwa wykonuje badania i ocenę radiotelefonów pracujących w paśmie VHR pod względem zgodności z wymaganiami normatywnymi i przepisami krajowymi. Ma akredytację nr AB 310 (rys. 1) Polskiego Centrum Akredytacji. Informacje o akredytacji są dostępne pod adresem <http://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/laboratoria-badawcze/AB%20310,podmiot.html>. Zgodnie z Rozporządzeniem [21], badania mające na celu przygotowanie dopuszczenia radiotelefonu do uzyskania „Świadectwa dopuszczenia do eksploatacji” obejmują swym zakresem dwa etapy: ocenę dokumentacji urządzenia i przygotowanie opinii technicznej oraz pomoc w przeprowadzeniu badań eksploatacyjnych i w uzyskaniu certyfikatu zgodności typu.

Badanie radiotelefonów VHF w Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji IK obejmuje:

- badanie radiotelefonu po narażeniach klimatycznych,
- badanie kompatybilności elektromagnetycznej,
- badanie funkcjonalności i użytkowego czasu pracy radiotelefonu.

⁴ <http://www.plk-sa.pl/dla-klientow-i-kontrahentow/akty-prawne-i-przepisy/instrukcje-pkp-polskie-linie-kolejowe-sa/instrukcje-z-mozliwoscia-wydruku/>.



Rys. 1. Certyfikat PCA wydany dla Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji IK

W testach ewaluacyjnych radiotelefonów Laboratorium wykorzystuje wysokiej klasy urządzenia pomiarowe spełniające wymagane normami zakresy pomiarowe i stopy błędów. Zestaw wysokiej klasy urządzeń pomiarowych znanych firm, stosowany w badaniach radiotelefonów, obejmują m.in. tester radiokomunikacyjny, odbiornik pomiarowy EMI, komorę klimatyczną, antenę logarytmiczno-periodyczną, sieć sztuczną, generator do badań odpornościowych, sieć sprzęgająco-odsprężającą i stację meteorologiczną. Urządzenia te zapewniają wymaganą spójność pomiarową i są poddawane okresowym wzorcowaniom. Na rysunku 2 pokazano komorę klimatyczną do badań naprężeń środowiskowych, a na rysunku 3 jedno ze stanowisk do prób odporności radiotelefonów na zakłócenia EMC. Badania funkcjonalności oraz użytkowego czasu pracy radiotelefonów przenośnych są prowadzone według dwóch akredytowanych procedur badawczych PB-LA-04 i PB-LA-05. Stanowisko badawcze pokazano na rysunku 4.

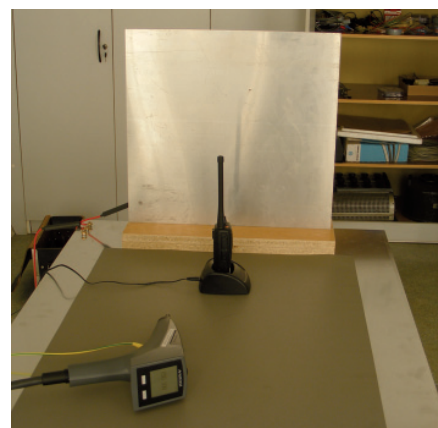
Pełny zakres badań realizowanych przez Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Instytutu Kolejnictwa opisano na stronie WWW pod adresem <http://www.ikolej.pl/zaklady-laboratoria-i-osrodki/la/>. Czas niezbędny do dopuszczenia radiotelefonu VHF do eksploatacji na kolejach polskich jest związany z zakresem badań technicznych

koniecznych do wydania świadectwa dopuszczenia do eksploatacji, określonym w paragrafie 13 rozdziału 4 rozporządzenia [21] oraz zakresem procesu oceny zgodności typu, jak również z wytycznymi opisanymi w instrukcjach zarządcy infrastruktury. Ograniczenie zakresu badań może być zaaprobowane przez Prezesa UTK i może nastąpić na wniosek podmiotu ubiegającego się o wydanie świadectwa dopuszczenia do eksploatacji typu, jeżeli zainteresowany podmiot spełnia warunki określone w paragrafie 17 rozdz. 4 rozporządzenia [21], tj.:

- ma certyfikaty uprawnionych jednostek badawczych krajowych lub mających siedzibę na terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej,
- przedmiot dopuszczenia poddany badaniom, zgodnie z zakresem wymienionym w rozporządzeniu, ma raporty potwierdzające pozytywne wyniki badań i jest eksploatowany na terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej,
- ma pozytywne opinie użytkowników z dotychczasowej eksploatacji.



Rys. 2. Stanowisko do badań klimatycznych [źródło: <http://www.ikolej.pl/zaklady-laboratoria-i-osrodki/la/>]



Rys. 3. Stanowisko do pomiarów EMC wybranego radiotelefonu VHF [źródło: dokumentacja Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji IK]



Rys. 4. Stanowisko do badania parametrów użytkowych radiotelefonów
[źródło: <http://www.ikolej.pl/zaklady-laboratoria-i-osrodki/la/>]

Warunki przeprowadzenia prób eksploatacyjnych określono w rozdziale 5 rozporządzenia [21]. Szczegółowe wytyczne związane z długością trwania tych badań precyzują wytyczne zarządcy infrastruktury.

Czas trwania badań prowadzonych i koordynowanych przez Instytut Kolejnictwa obejmuje okres wstępnych badań typu urządzenia, przygotowanie opinii technicznej typu urządzenia oraz programu prób eksploatacyjnych, nadzór nad przebiegiem prób eksploatacyjnych, analizę wyników tych prób będącej podstawą do ubiegania się o wydanie certyfikatu zgodności typu koniecznego do wydania świadectwa dopuszczenia do eksploatacji. Czas trwania badań wstępnych może być różny w zależności od liczby certyfikatów uprawnionych jednostek badawczych. Czas trwania kompletnych badań może wynosić od trzech do sześciu miesięcy.

6. Podsumowanie

Terminale radiołączności kolejowej VHF pełnią szczególną rolę w transporcie kolejowym, gdyż od ich poprawnego działania zależy bezpieczeństwo i efektywność kierowania ruchem kolejowym. Z tych względów każde urządzenie mające zapewnić radiołączność kolejową musi spełniać rygorystyczne wymagania w zakresie niezawodności i funkcjonalności działania. Potwierdzeniem spełnienia tych wymagań jest certyfikat zgodności typu oraz wydanie świadectwa dopuszczenia.

Specjaliści z Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji Instytutu Kolejnictwa, dysponujący wysokiej klasy urządzeniami pomiarowymi, oferują pełny zakres badań i ocen niezbędnych do uzyskania radiotelefonicznej VHF. Deklarują także pomoc w przygotowaniu wniosku do UTK o udzielenie świadectwa.

Bibliografia

1. Decyzja Komisji Europejskiej z dnia 25 stycznia 2012 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” transeuropejskiego systemu kolei (2012/88/UE).
2. Decyzja Komisji Europejskiej z dnia 5 stycznia 2015 r. zmieniająca decyzje 2012/88/UE w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” transeuropejskiego systemu kolei (2015/14/UE).
3. Dyduch J., Pawlik M.: *Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu*. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej. Radom 2011 r., s. 49.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG (2004/108/WE).
5. 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).
6. ETSI PN-EN 300 086-1: Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 1: Technical characteristics and methods of measurement.
7. ETSI PN-EN 300 086-2: Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Land Mobile Service; Radio equipment with an internal or external RF connector intended primarily for analogue speech; Part 2: Harmonized EN covering essential requirements of article 3.2 of the R&TTE Directive.
8. ETSI PN-EN 301 489-1: Kompatybilność elektromagnetyczna i zagadnienia widma radiowego (ERM) – Norma kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) dotycząca urządzeń i służb radiowych – Część 1: Wspólne wymagania techniczne.
9. Instrukcja o organizacji i użytkowaniu sieci radiotelefonicznych (Ie-14). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
10. Instrukcja o użytkowaniu urządzeń radiołączności pociągowej (Ir-5). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
11. Instrukcja o zasadach wykonywania obsługi technicznej urządzeń telekomunikacji kolejowej (Ie-13). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
12. Lista Prezesa UTK: http://bip.transport.gov.pl/pl/bip/informacje/transport_kolejowy/lista_utm/.
13. PN-EN 50121-3-2: Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Część 3-2: Tabor – Aparatura.
14. PN-EN 50121-4: Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Część 4: Emisja i odporność

- urządzeń sterowania ruchem kolejowym i urządzeń telekomunikacyjnych.
15. PN-EN 50125-3: Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom – Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji.
 16. PN-EN 50126: Zastosowania kolejowe – Specyfikacja niezawodności, dostępności, podatności utrzymania i bezpieczeństwa.
 17. PN-EN 60529: Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
 18. PN-EN 60950-1: Urządzenia techniki informatycznej – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
 19. PN-EN 61000-6-2: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2. Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.
 20. PN-EN 61000-6-4: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
 21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych (Dz.U. 2014 poz. 720).
 22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 5 czerwca 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. (Dz.U. 2014 poz. 867).
 23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji. (Dz.U. 2005 nr 172 poz. 1444 z późn. zm.).
 24. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów. (Dz.U. 2003 nr 192 poz. 1883).
 25. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 grudnia 2012 r. w sprawie wykazu właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei. Warszawa, dnia 10 stycznia 2013 r. (Dz.U. 2013 poz. 43).
 26. Standardy automatyki i telekomunikacji – Radiotelefon przenośny (WTE/RN1-1). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 27. UIC 751-1: Railway radio equipment – Fixed and mobile units – General technical considerations. 4th edition, July 2002 – Translation.
 28. UIC 751-2: Railway radio equipment – Technical specifications. 4th edition, August 2002 – Translation.
 29. Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.).
 30. Ustawa „Prawo telekomunikacyjne” z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz.U. 2004 Nr 171 poz. 1800 z późn. zm.).
 31. Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. (Dz.U. 2003 Nr 86 poz. 789 z późn. zm.).
 32. Wymagania techniczno-eksploatacyjne dla radiotelefonu stacjonarnego / przewoźnego dla sieci radiotelefonicznych bez selektywnego wywoływania grupowego (Ie-101). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 33. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na koncentrator radiotelefoniczny (Ie-106). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 34. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na radiotelefon pociągowy (Ie-105). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 35. Wymagania techniczno-eksploatacyjne na system zdalnego sterowania radiołącznością (Ie-107). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 36. Wytyczne instalacji i eksploatacji cyfrowych rejestratorów rozmów telefonicznych w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (Ie-21). PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
 37. Załącznik nr 2 do Rozporządzenia RM. z dn. 29 czerwca 2005 r. w sprawie Krajowej Tablicy Przeznaczeń Częstotliwości (Dz.U. nr 134, poz. 1127 z późn. zm.).