Załącznik do uchwały Nr 370/2025
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 13 maja 2025 r.

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Wytyczne do projektowania systemu łączności awaryjnej dla służb ratunkowych w tunelach kolejowych

Ie-33

Obowiązują od 16.05.2025 r.

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Autor: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Telekomunikacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 22 473 20 53
www.plk-sa.pl, e-mail: ict@plk-sa.pl

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Standaryzacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 22 473 26 14
www.plk-sa.pl, e-mail: ist@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części wytycznych,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione.

Spis treści

§ 1. Cel dokumentu 4
§ 2. Wprowadzenie 4
§ 3. Podstawowe pojęcia i skróty 4
§ 4. Przepisy związane 6
§ 5. Łączność awaryjna dla służb ratowniczych 7
§ 6. Łączność awaryjna dla Policji 7
§ 7. Łączność awaryjna dla Państwowej Straży Pożarnej 10
§ 8. Łączność awaryjna dla Państwowego Ratownictwa Medycznego 10
§ 9. Sygnał GNSS 11
§ 10. Łączność awaryjna przewodowa (alarmowa) 12
§ 11. Infrastruktura techniczna 13
Rysunek 1. Przykładowy przekrój tunelu kolejowego. 17
Tabela zmian 18

§ 1.
Cel dokumentu

Celem dokumentu jest przedstawienie wytycznych do projektowania rozwiązań technicznych i budowy nowej infrastruktury telekomunikacyjnej dla potrzeb łączności awaryjnej w tunelach kolejowych na liniach zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (dalej: „Wytyczne").

§ 2.
Wprowadzenie

1. Konieczność zapewnienia ciągłości stref radiowych w celu umożliwienia łączności służb ratowniczych z ich lokalnymi systemami dowodzenia wynika z Rozporządzenia Komisji (UE) Nr 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych" systemu kolei w Unii Europejskiej (z późn. zm.) (dalej: „TSI SRT"). Wdrażany system łączności awaryjnej musi umożliwiać służbom ratowniczym korzystanie z własnego sprzętu łączności radiowej.
2. Zastosowane systemy powinny zapewnić osiągnięcie głównego celu jakim jest zapobieganie, reagowanie w drodze zaplanowanych działań i przywracanie normalnego procesu skutków zdarzeń losowych z bezpieczną ewakuacją i czynnościami służb ratowniczych.
3. Zgodnie z TSI SRT pkt. 4.2.1.8. łączność awaryjna dotyczy wszystkich tuneli o długości większej niż 1 km. Wytyczne należy bezwzględnie stosować dla tuneli kolejowych o długości większej niż 1 km budowanych na sieci kolejowej zarządzanej przez PLK SA.
4. Stosowanie Wytycznych dla tuneli o długości mniejszej bądź równej 1 km należy rozpatrywać indywidualnie zależnie od uwarunkowań lokalnych w porozumieniu z właściwą komórką organizacyjną PLK SA ds. telekomunikacji oraz z komórką ds. ochrony przeciwpożarowej PLK SA.
5. Zasady organizacji i użytkowania sieci VHF 150 MHz oraz GSM-R, w tym w zakresie dotyczącym łączności awaryjnej, są zawarte w oddzielnych przepisach zarządcy infrastruktury i przewoźników kolejowych.
6. Zasady posługiwania się sprzętem łączności radiowej przeznaczonej dla służb ratunkowych zawarte są w stosowanych przepisach dot. tychże służb.
7. Szczegółowe wytyczne postępowania w razie powstania wypadku lub pożaru w tunelu kolejowym znajdują się w regulaminach opracowywanych przez właściwe terytorialnie Zakłady Linii Kolejowych PLK SA.

§ 3.
Podstawowe pojęcia i skróty

1. **CCTV** (ang. Closed-Circuit Television) - system ściśle współpracujących ze sobą urządzeń, których celem jest monitorowanie oraz rejestracja obrazu z pola detekcji.

2. **DMR** (ang. Digital Mobile Radio) - międzynarodowy standard opracowany przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) umożliwiający współpracę urządzeń opracowanych przez różnych producentów przy realizowaniu wszystkich funkcji zdefiniowanych w standardzie w jednej sieci.
3. **eLDA GPS** (ang. enhanced Location Dependent Addressing Global Positioning System) – rozszerzone adresowanie zależne od lokalizacji – mechanizm kierowania połączeń głosowych punkt – punkt, w szczególności od maszynisty do właściwego dyżurnego ruchu w oparciu o współrzędne geograficzne systemu GPS, wskazujące położenie pojazdu kolejowego (radia kabinowego).
4. **ERP** (ang. Emergency Rescue Plan) – plan postępowania w sytuacji zagrożenia.
5. **GNSS** (ang. Global Navigation Satellite Systems) - Globalne Systemy Nawigacji Satelitarnej.
6. **GSM-R** - Globalny System Kolejowej Radiokomunikacji Ruchomej zapewniający operacyjną komunikację głosową i transmisję danych użytkownikom tej sieci. Standard systemu zdefiniowany został w dokumentach normatywnych EIRENE, będących elementem Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności (TSI).
7. **LCS** – Lokalne Centrum Sterowania.
8. **MSWiA** - Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji.
9. **PLK SA** – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z siedzibą w Warszawie.
10. **PRM** – Państwowe Ratownictwo Medyczne.
11. **PSP** – Państwowa Straż Pożarna.
12. **Sieci VHF 150 MHz** – sieci radiotelefoniczne służące do zapewnienia sprawności i bezpieczeństwa ruchu kolejowego, utrzymania infrastruktury kolejowej oraz ochrony mienia kolejowego, przewożonych osób i towarów w PLK SA.
13. **SKD** – System Kontroli Dostępu – system umożlwiający dostęp do obiektu/pomieszczenia np. po użyciu uprawnionego transpondera lub zdalnym otwarciu przejścia.
14. **SSWIA** – System Sygnalizacji Włamania i Alarmu - system zbierania i transmisji sygnałów alarmowych.
15. **TETRA** (ang. TErrestrial Trunked Radio) - otwarty standard cyfrowej, radiotelefonicznej łączności dyspozytorskiej (trankingowej), przeznaczony m.in. dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa. Standard opracowany przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych ETSI.
16. **TSI SRT** – Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” systemu kolei w Unii Europejskiej (z późn. zm.).
17. **Tunel kolejowy** - wykop lub konstrukcja wewnątrz której biegną tory, a której celem jest umożliwienie pociągowi przejazdu — na przykład — przez przewyższenie gruntu, pod budynkami lub pod zbiornikami wodnymi. Długość tunelu określa się jako długość całkowitą

zabudowanego odcinka mierzoną na poziomie torów. W kontekście TSI SRT tunel ma długość 0,1 km lub większą.

18. **Wykonawca** - osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która oferuje na rynku wykonanie robót budowlanych lub obiektu budowlanego, dostawę produktów lub świadczenie usług lub ubiega się o udzielenie Zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego.
19. **UHF** - Ultra wysokie częstotliwości.
20. **UTK** – Urząd Transportu Kolejowego.
21. **VHF** - Bardzo wysokie częstotliwości.
22. **Zamawiający** – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
23. **ZRM** - Zespół Ratownictwa Medycznego.

§ 4.
Przepisy związane

1. Przepisy krajowe i wspólnotowe:
   1) Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” systemu kolei w Unii Europejskiej (z późn. zm.),
   2) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 89 poz. 414 z późn. zm.),
   3) Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. 2003 nr 86 poz. 789 z późn. zm.),
   4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2022 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz.1225 z późn. zm.),
   5) Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. 2024, poz. 652),
   6) załącznik do Rozkazu Nr 8 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 5 kwietnia 2019 roku w sprawie wprowadzenia nowych zasad organizacji łączności radiowej,
   7) Zarządzenie Nr 22 Komendanta Głównego Policji z dnia 14 lipca 2020 r. w sprawie określenia metod i form wykonywania zadań Policji z użyciem środków łączności radiowej.
2. Regulacje wewnętrzne PLK SA:
   1) Standardy Techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości Vmax ≤ 250 km/h tom III Kolejowe obiekty inżynieryjne,
   2) Standardy Techniczne szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości Vmax ≤ 250 km/h tom VII Telekomunikacja.

3. Wyszczególnione przepisy nie stanowią zbioru zamkniętego i obowiązują od dnia ich wejścia w życie lub od dnia ich zmiany. Nowelizacja któregokolwiek przepisu przywołanego w Wytycznych nie stanowi zasadniczo podstawy do zmiany/nowelizacji Wytycznych, chyba że taka zmiana jest konieczna, z uwagi na przedmiot nowelizacji przepisu.

§ 5.

Łączność awaryjna dla służb ratowniczych

1. System łączności awaryjnej w tunelu powinien zapewnić retransmisję sygnałów radiołączności z przeniesieniem wszystkich realizowanych funkcji, w szczególności z zachowaniem dwukierunkowej transmisji oraz podstawowych parametrów każdego z systemów radiowych wykorzystywanych przez służby ratownicze, w tym Policja, Straż Pożarna i Pogotowie Ratunkowe.
2. Dodatkowo, w tunelu kolejowym należy przewidzieć dostępność sygnałów radiowych:
   1) kolejowej analogowej łączności radiowej w pasmie VHF 150 MHz dla potrzeb prowadzenia ruchu kolejowego oraz eksploatacji linii kolejowych zarządzanych przez PLK SA.
   2) kolejowej cyfrowej łączności radiowej standardu GSM-R w paśmie 900 MHz pomiędzy pociągiem, a centrum sterowania zarządcy infrastruktury (PLK SA), tj. stanowiskiem dyżurnego ruchu zlokalizowanym we właściwej geograficznie nastawni/LCS.

§ 6.

Łączność awaryjna dla Policji

1. Dla każdego systemu UHF TETRA i VHF DMR należy przewidzieć zastosowanie dwóch stacji bazowych kompatybilnych z systemem radiołączności wykorzystywanym przez Policję. Szczegółowe parametry stacji, w tym liczba nośnych oraz dokładne częstotliwości pracy, Wykonawca jest zobowiązany pozyskać od Policji.
2. Wymagane jest, aby nowo budowane stacje bazowe TETRA zostały zainstalowane w dwóch różnych lokalizacjach (redundancja geograficzna).
3. Stacja bazowa musi zapewniać pracę w trybie dupleksowym w paśmie 380-400 MHz z odpowiednim poziomem szyfrowania i klasą bezpieczeństwa oraz wszystkimi niezbędnymi licencjami potrzebnymi do uruchomienia w tunelu kolejowym systemu TETRA. Powyższe dane Wykonawca zobowiązany jest pozyskać od Policji.
4. Każda stacja bazowa powinna być dołączona do kabla promieniującego w tunelu kolejowym, do ewentualnych wzmacniaczy sygnału oraz do anten na końcach tuneli, które zapewnią wypromieniowanie części sygnału na zewnątrz, tak aby zapewnić sprawne przełączenie się radiotelefonów ruchomych przy wchodzeniu/wychodzeniu z tunelu (handover) oraz zasięg w strefie zewnętrznej przeznaczonej do ewakuacji i organizacji służb na wypadek akcji ratowniczej.

5. Pokrycie sygnałem radiowym poza tunelem kolejowym systemów VHF oraz TETRA jest w zakresie systemów macierzystych.
6. Integracja stacji bazowych z systemem TETRA Policji zostanie przeprowadzona przez służby techniczne Policji po uzgodnieniu i na pisemny wniosek Wykonawcy.
7. Połączenie każdej stacji bazowej z infrastrukturą centralną systemu macierzystego należy zrealizować za pośrednictwem minimum 2 łączy, np. światłowodowych i/lub radioliniowych, co wiąże się z koniecznością zestawienia niezależnych wzajemnie łączy: podstawowego i rezerwowego. Należy zapewnić łącza światłowodowe lub w technologii radiowej o przepływności co najmniej 10 Mbit/s każda na pojedynczą stację bazową w paśmie licencjonowanym do najbliższej jednostki Policji. Przydział częstotliwości dla radiolinii z zakresu MSWiA udostępnia Policja na pisemny wniosek Wykonawcy.
8. Stacje bazowe TETRA należy zasilić z gwarantowanych obwodów zasilania 230VAC niepodlegających wyłączeniu w trakcie prowadzenia akcji ratowniczych w tunelach np. głównym wyłącznikiem pożarowym. Elementy składowe lokalnego systemu radiokomunikacyjnego muszą być zasilane bezprzerwowo z podstawowego, rezerwowego i awaryjnego źródła zasilania. Podstawowe źródło zasilania stanowi sieć elektroenergetyczna doprowadzana sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Rezerwowe źródło zasilania musi być oparte o baterie hermetycznych akumulatorów bezobsługowych, podlegających ładowaniu i kontroli stanu naładowania. Źródło awaryjne powinno stanowić zespół prądotwórczy przeznaczony do zasilania systemów bezpieczeństwa obiektu. Zasilanie rezerwowe musi zapewniać ciągłą pracę elementów składowych systemu radiokomunikacyjnego w czasie określonym i wymaganym przez Policję.
9. Przełączenie na zasilanie rezerwowe - w przypadku zaniku zasilania podstawowego i awaryjnego - oraz powrót do zasilania podstawowego lub awaryjnego musi być realizowane automatycznie w sposób bezprzerwowy.
10. W przypadku całkowitego zaniku zasilania i jego ponownym przywróceniu jednostki składowe systemu radiokomunikacyjnego muszą przechodzić, bez dodatkowych opóźnień, do ich normalnej pracy (tj. bez konieczności interwencji ze strony operatora systemu).
11. Kable promieniujące i wzmacniacze sygnału należy dobrać tak, aby w nawach liniowych, tunelu ewakuacyjnym i korytarzach pomiędzy nimi oraz na portalach w odległości co najmniej 300 m od wlotu zapewnić poziom sygnału nie gorszy niż: -92 dBm z prawdopodobieństwem 95% mierzonym typowym radiotelefonem ręcznym na wysokości 1,5 m i dobrą zrozumiałą komunikację.
12. Konfiguracja urządzeń, ich rozmieszczenie i drogi transmisyjne muszą zapewnić zachowanie funkcjonalności z maksymalną redundancją w przypadku uszkodzenia któregokolwiek medium: zasilania, drogi transmisji lub urządzeń systemu. Redundancja powinna być

zapewniona poprzez nadmiarowość interfejsów radiowych, sprzętu aktywnego i lokalnej sieci światłowodowej.

13. Rozwiązanie musi posiadać architekturę zapewniającą brak możliwości jednoczesnego uszkodzenia elementów podstawowych i redundantnych, w tym linii zasilających i kabli promieniujących, na skutek działania tego samego czynnika.
14. Dwustronne zasilanie kabla promieniującego należy zaprojektować w sposób niepowodujący interferencji, w tym w pracy innych retransmitowanych kanałów i systemów radiowych, macierzystych systemów radiokomunikacyjnych, jak również systemów nieobjętych retransmisją.
15. Parametry radiowe należy dobrać na podstawie bilansu łącza uplink i downlink wewnątrz i na zewnątrz tunelu.
16. Zaprojektowanie systemu konwencjonalnego z pasma VHF administrowanego przez Policję musi wynikać z potrzeb i po uzgodnieniu z Policją.
17. Budowany system radiołączności powinien posiadać system antenowy zewnętrzny, zapewniający siłę sygnału wystarczającą do poprawnego wysterowania 5 wskazanych przez Policję radioprzemienników w systemie VHF DMR na poziomie nie gorszym niż: -95 dBm dla przemiennika najbardziej oddalonego, który zapewni przeniesienie całego zewnętrznego środowiska radiowego do wnętrza tunelu.
18. Wszystkie aktywne elementy systemu należy zintegrować z systemem zarządzania i nadzoru Policji. System powinien posiadać funkcjonalność zdalnego i lokalnego zarządzania wszystkimi funkcjami poszczególnych urządzeń systemu oraz zdalnego wyłączenia funkcji retransmisji VHF DMR. Dla Policji musi zostać udostępniona funkcjonalność zdalnego (z poziomu strefy administracyjnej zlokalizowanej w budynku Komendy Wojewódzkiej/Stołecznej/Głównej Policji) wyłączania funkcji retransmisji VHF DMR oraz zdalnego monitoringu stanu poszczególnych urządzeń systemu, bez możliwości zmiany ich danych konfiguracyjnych.
19. Łączność dla służb ratunkowych będzie zrealizowana w oparciu o wspólne, dedykowane dla wszystkich służb, tj. Policja, Straż Pożarna i Pogotowie Ratunkowe kable promieniujące.
20. Należy zapewnić zdalny monitoring stanu (statusu) urządzeń aktywnych obsługujących retransmisję dedykowanych dla służb systemów łączności radiowej.
21. Końcowa ocena przydatności i odbiór systemu radiołączności powinny zostać przeprowadzone przy udziale przedstawicieli Policji. Decyzję o udziale w testach, Policja podejmuje na podstawie pisemnego wniosku Wykonawcy. Korespondencję ze służbami ratunkowymi, Wykonawca zobowiązany jest kierować do wiadomości Zamawiającego. Przedmiotowe testy opracowane przez Wykonawcę podlegają ocenie i akceptacji przez merytoryczne służby techniczne Policji. Końcowa ocena systemu dokonywana jest po przeprowadzeniu testów, obejmujących swym zakresem weryfikację wymaganych przez służby ratunkowe funkcjonalności.

§ 7.

Łączność awaryjna dla Państwowej Straży Pożarnej

1. Urządzenia radiowe zastosowane do systemu łączności muszą spełniać wymagania techniczno-funkcjonalne określone w dokumencie pn. „Instrukcja w sprawie organizacji łączności radiowej” stanowiącej załącznik do Rozkazu Nr 8 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 5 kwietnia 2019 roku w sprawie wprowadzenia nowych zasad organizacji łączności radiowej.
2. Dla potrzeb Państwowej Straży Pożarnej wykorzystywane są częstotliwości z pasma UKF 136-174 MHz (w modulacji F3E oraz FXD FXE), będącego w dyspozycji resortu spraw wewnętrznych i w paśmie TETRA 380-400 MHz, którego operatorem jest Policja.
3. Ze względu na współdzieloną przez służby ratunkowe instalację antenową obszar, na którym należy zapewnić usługi łączności awaryjnej w tunelu kolejowym jest tożsamy z obszarem wskazanym dla Policji.

§ 8.

Łączność awaryjna dla Państwowego Ratownictwa Medycznego

1. Należy zapewnić sprawną łączność Zespołów Ratownictwa Medycznego (ZRM) pomiędzy personelem znajdującym się:
   1) w różnych miejscach tunelu kolejowego;
   2) w tunelu kolejowym i na zewnątrz w miejscach przewidzianych do organizacji akcji ratowniczej (ERP ang. Emergency Rescue Plan);
   3) w tunelu kolejowym, w ERP i śmigłowcu Lotniczego Pogotowia Ratunkowego dolatującym lub lądującym w pobliżu wlotu tunelu kolejowego.
2. Dla ewentualnych działań operacyjnych ZRM w tunelach należy przewidzieć radiowe kanały dupleksowe w paśmie 136-174 MHz. Częstotliwości nadawczą i odbiorczą retransmitowaną w tunelu kolejowym należy pozyskać od służb Państwowego Ratownictwa Medycznego (PRM).
3. W każdym tunelu (lub grupie tuneli w przypadku krótszych tuneli położonych w niewielkiej odległości) należy zaprojektować system retransmitujący sygnały DMR (przemiennik) zaprogramowany na częstotliwości wskazanej przez PRM. System ma zapewniać łączność lokalną w tunelu (nawy liniowe, tunele ewakuacyjne i korytarze pomiędzy nawami i do tunelu ewakuacyjnego) oraz na portalach w odległości co najmniej 300 m od wlotu.
4. Wymagany jest poziom sygnału nie gorszy niż: –95 dBm mierzony typowym radiotelefonem ręcznym na wysokości 1,5 m i dobra zrozumiała komunikacja. Zapewnić należy co najmniej 95% pokrycie łącznością w tunelach i w przewiązkach, przy czym w miejscach z niższym poziomem sygnału, jeżeli takie wystąpią, dalej musi być zapewniona dobra zrozumiała komunikacja. Końcowa ocena przydatności i odbiór systemu radiołączności przeprowadzane są przy możliwym udziale przedstawiciela PRM. Decyzję o udziale w testach, PRM

podejmuje na podstawie pisemnego wniosku Wykonawcy. Korespondencję ze służbami ratunkowymi, Wykonawca zobowiązany jest kierować do wiadomości Zamawiającego. PRM może wziąć udział w testach z własnej inicjatywy.

5. Przemiennik DMR poprzez system teletransmisyjny powinien zapewniać łączność z właściwymi geograficznie Dyspozytorniami Medycznymi.
6. W razie braku możliwości zestawienia łącza optycznego do sieci PRM, dopuszcza się realizację łącza radiowego z wykorzystaniem radiolinii na pasmo licencjonowane pomiędzy uzgodnionymi punktami węzłowymi o przepływności co najmniej 10 Mbit/s.
7. Integracja przemienników DMR zainstalowanych w tunelach z systemem radiowym na potrzeby PRM zostanie przeprowadzona przez służby IT Pogotowia Ratunkowego.
8. Organizacja systemu PRM została określona w ustawie z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U z 2024, poz. 652), zwanej dalej również „ustawą o PRM". Zgodnie z art. 19 przedmiotowej ustawy Minister Zdrowia sprawuje nadzór nad systemem w kraju, natomiast planowanie, organizowanie, koordynowanie systemu oraz nadzór nad systemem na terenie województwa jest zadaniem wojewody. Zgodnie z art. 21 ust. 1 ustawy o PRM, system działa na terenie województwa na podstawie wojewódzkiego planu działania systemu, zwanego dalej „planem", sporządzanego przez wojewodę. Plan ten zawiera między innymi sposób organizacji i działania łączności radiowej, w tym z wykorzystaniem przydzielonych numerów identyfikacyjnych zespołów ratownictwa medycznego i dyspozytorni medycznych, zapewniający sprawną komunikację między zespołami ratownictwa medycznego, dyspozytorami medycznymi, wojewódzkim koordynatorem ratownictwa medycznego, a szpitalnymi oddziałami ratunkowymi, izbami przyjęć szpitali, centrami urazowymi, centrami urazowymi dla dzieci, jednostkami organizacyjnymi szpitali wyspecjalizowanymi w zakresie udzielania świadczeń zdrowotnych niezbędnych dla ratownictwa medycznego oraz jednostkami współpracującymi z systemem, o których mowa w art. 15, tj. m.in. jednostkami organizacyjnymi Państwowej Straży Pożarnej, Policji i Straży Granicznej.

§ 9.

Sygnał GNSS

1. Zgodnie z zaleceniem Prezesa UTK, należy zaprojektować w tunelu kolejowym system retransmisji sygnałów GNSS tak, aby radiotelefony kabinowe (przewoźne) i noszone, wyposażone w odbiorniki GPS, zachowały funkcjonalność ich lokalizacji, w tym dla przyszłego wykorzystania w sieci GSM-R zaawansowanego adresowania zależnego od lokalizacji eLDA GPS (enhanced Location Dependent Addressing).
2. Należy zapewnić retransmisję sygnałów GNSS przynajmniej dwóch systemów:
   1) GPS;
   2) Galileo.

3. W tunelu kolejowym należy zapewnić zasięg retransmisji sygnałów z satelitów obejmujący nawy liniowe z uwzględnieniem wszystkich torów i tuneli ewakuacyjnych.
4. Promiennikiem sygnałów GNSS w obszarze tunelu będzie system antenowy zainstalowany przy stropie tunelu na całej jego długości.
5. System musi zapewnić odpowiednie przetworzenie/symulację wejściowych sygnałów GNSS a potem ich dystrybucję tak, aby zapewnić wymagane sygnały do odbiornika użytkownika, który będzie w stanie ustalić swoją lokalizację wzdłuż tunelu.
6. Dokładność lokalizacji odbiornika sygnałów GNSS w tunelu powinna być nie gorsza niż 30 m.
7. System musi umożliwiać bez żadnych dodatkowych konfiguracji odbiór sygnałów GNSS za pomocą powszechnie używanych smartfonów, radiotelefonów pociągowych oraz innych urządzeń elektronicznych z funkcją lokalizacji.
8. System retransmisji sygnałów GNSS należy zaprojektować w oparciu o kabel promieniujący.
9. Urządzenia aktywne systemu powinny zostać objęte systemem zdalnego nadzoru.

§ 10.

Łączność awaryjna przewodowa (alarmowa)

1. System łączności alarmowej przewodowej jest systemem zamkniętym, służącym wyłącznie do łączności wewnętrznej pomiędzy stacjami operatorskimi znajdującymi się w budynku właściwej geograficznie nastawni/budynku LCS, a interkomami alarmowymi umieszczonymi w przewiązkach, galeriach ewakuacyjnych, w portalach tunelu oraz innych uzasadnionych miejscach. Połączenia realizowane za pośrednictwem systemu łączności przewodowej alarmowej powinny być odbierane/nadawane z właściwej obszarowo nastawni zdalnego sterowania oraz nastawni miejscowej (jeśli taką zbudowano), umożliwiając obsługę połączeń w każdym czasie niezależnie od zasad prowadzenia ruchu kolejowego.
2. Ponadto interkom alarmowy należy umieścić przy wejściu/wyjściu z tunelu ewakuacyjnego. Interkom alarmowy należy zrealizować w postaci wolnostojących słupków SOS.
3. Ze względów bezpieczeństwa i ewentualnej konieczności późniejszej analizy zaistniałych zdarzeń alarmowych, wszystkie rozmowy prowadzone pomiędzy interkomami alarmowymi, a stacjami operatorskimi podlegają rejestracji. Nagrania te powinny umożliwiać ich odtworzenie przez okres minimum 14 dni od momentu zaistnienia.
4. Tunel kolejowy, w którym zostanie zabudowany system łączności alarmowej należy wyposażyć w główny serwer interkomowy.
5. Celem zapewnienia ciągłości pracy systemów łączności alarmowej należy przewidzieć dostarczenie serwera redundantnego, umożliwiającego przejęcie wszystkich funkcji poszczególnych serwerów głównych.

6. Wszystkie kolumny systemu przywoławczo–alarmowego należy oznaczyć oprawą oświetleniową z piktogramem SOS.
   Przykład:



7. Należy przewidzieć zasilanie gwarantowane dla kolumn systemu przywoławczo–alarmowego zlokalizowanych w przewiązkach oraz w obu portalach tunelu, a także dla piktogramów SOS.
8. Należy przewidzieć zasilanie gwarantowane dla biurkowej stacji operatorskiej zlokalizowanej we właściwej geograficznie nastawni/LCS.
9. Należy zastosować niepalne kable zasilające i sygnałowe.
10. Należy przewidzieć zasilanie gwarantowane dla serwera systemu przywoławczo–alarmowego zlokalizowanego we właściwej geograficznie nastawni/LCS.
11. Należy przewidzieć miejsce pod zabudowę serwera systemu przywoławczo–alarmowego zlokalizowanego we właściwej geograficznie nastawni/LCS .
    Należy przewidzieć dwa włókna światłowodowe dla połączenia systemu przywoławczo–alarmowego w obrębie tunelu kolejowego oraz do połączenia tunelu z właściwą geograficznie nastawnią/budynkiem LCS.

§ 11.

Infrastruktura techniczna

1. Układ antenowy:
   1) łączność dla służb ratunkowych w tunelu kolejowym będzie wykorzystywała oddzielny, dedykowany kabel promieniujący (ang. leaky feeder);
   2) kabel promieniujący musi zapewniać możliwość pracy w pasmach częstotliwościowych i technologiach wykorzystywanych przez służby ratunkowe;
   3) do komunikacji służb ratunkowych w tunelu należy zaprojektować dwustronne zasilanie kabla promieniującego sygnałem radiowym;
   4) typ, rodzaj kabla oraz ewentualne zastosowanie urządzeń wzmacniających należy dobrać na etapie wykonania projektu radiowego danego tunelu m.in. na podstawie bilansu łącza;

5) kable promieniujące należy zamocować do ścian za pomocą dedykowanych uchwytów według zaleceń producenta. Przy mocowaniu kabli należy zachować zgodną z zaleceniami producenta odległość między uchwytami w wykonaniu ogniowym;
6) elementy pasywne, w tym złącza, nie powinny generować niepożądanych produktów intermodulacji;
7) należy zachować minimum 1 m odległości od pozostałych kabli promieniujących, 2 m od przewodu jezdnego i minimum 30 cm od ciągłych metalowych. Przykładowe rozmieszczenie kabli przedstawiono na rysunku 1;
8) instalacje kablowe, tj. zasilające i sygnałowe muszą być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz ich skutków, w tym bezpośrednim kontaktem z wodą;
9) infrastrukturę techniczną z rozwiązaniami materiałowo-budowlanymi (instalacyjnymi) w tunelu należy przedstawić na przekrojach poprzecznych i podłużnych w Projekcie Budowlanym.

2. Pomieszczenia techniczne:
   1) w tunelu należy zapewnić pomieszczenia techniczne o wymiarach uzgodnionych wcześniej z Zamawiającym, w których zainstalowany będzie sprzęt telekomunikacyjny;
   2) w przypadku braku możliwości zaprojektowania pomieszczenia wewnątrz tunelu należy zastosować kontener telekomunikacyjny na zewnątrz lub wewnątrz tunelu. Kontener musi być wykonany jako konstrukcja betonowa zbrojona siatką stalową. W przypadku trudności w dostępie do terenu budowy, które uniemożliwią posadowienie kontenera monolitycznego, dopuszcza się zastosowanie konstrukcji kontenera wykonanego z prefabrykowanych elementów żelbetowych. Wysokość posadowienia kontenera ma uniemożliwiać zalanie zainstalowanych urządzeń wodą;
   3) w szczególnie trudnych warunkach terenowych, uniemożliwiających instalację kontenera, dopuszczalne jest zaprojektowanie szaf typu outdoor, zapewniając właściwe warunki środowiskowe i miejsce na instalacje urządzeń dla dedykowanych służb ratunkowych. Zalecane jest, aby szafy outdoor dla poszczególnych służb były zlokalizowane obok siebie na przygotowanej wcześniej ramie;
   4) jeśli dla każdej ze służb zostanie przewidziana niezależna szafa 42U 19”, należy w pomieszczeniu przewidzieć powierzchnię umożliwiającą posadowienie wszystkich niezbędnych urządzeń oraz systemów towarzyszących, takich jak klimatyzacja, SSWiA, siłownia telekomunikacyjna, itp.

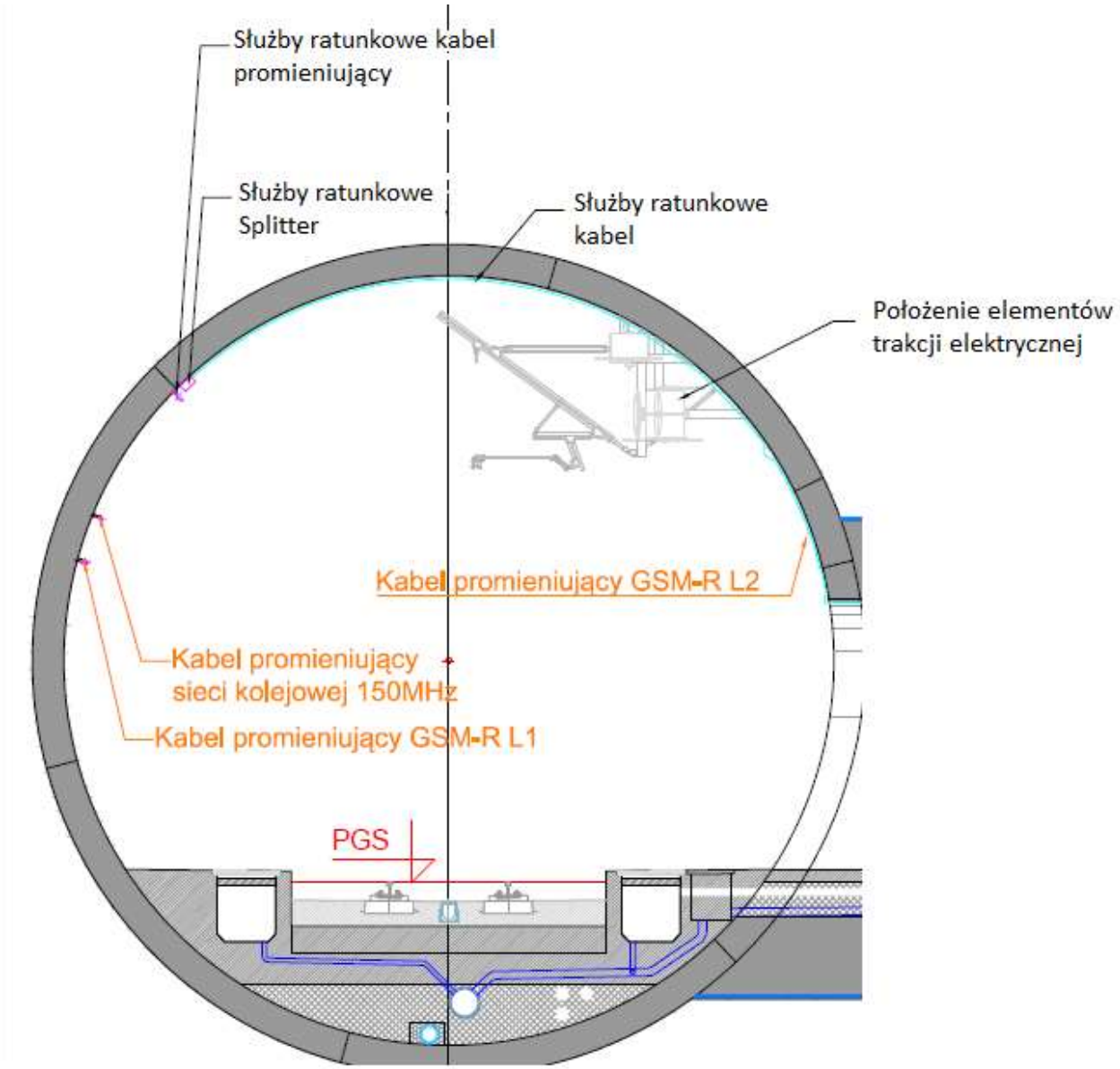
3. Transmisja:
   1) między główną stacją bazową a ewentualnymi niezbędnymi wzmacniaczami sygnału należy przewidzieć wspólny kabel światłowodowy jednomodowy o pojemności nie mniejszej niż 48J;

2) łącza teletransmisyjne o ww. przepływności należy zrealizować pomiędzy miejscami instalacji urządzeń aktywnych, a dostępnymi punktami styku sieci służb ratunkowych;
3) należy stosować kable z powłoką bezhalogenową, ognioodporną i niskodymiącą oraz o wzmocnionej mechanicznie powłoce lub osłonie, bądź o specjalnej osłonie zabezpieczonej chemicznie przed gryzoniami;
4) typ, rodzaj kabla oraz ewentualne zastosowanie urządzeń wzmacniających i ich lokalizację należy dobrać na etapie wykonania projektu radiowego danego tunelu m.in. na podstawie bilansu łącza.

4. Zasilanie:
   1) systemy łączności należy wyposażyć w urządzenia i instalację zasilania awaryjnego, podtrzymujące działanie systemów bezpieczeństwa zgodnie z wymaganiami określonymi w § 187, Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 kwietnia 2022 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie: Dz.U. 2022 poz.1225 z późn. zm.;
   2) dla punktów instalacji urządzeń aktywnych należy przewidzieć moc szczytową wynikającą z sumarycznego zapotrzebowania zainstalowanych urządzeń.
5. Klimatyzacja:
   1) klimatyzację w pomieszczeniach technicznych należy zaprojektować zgodnie z planowanym poborem mocy przez urządzenia uwzględniając ich moc rozproszoną (ang. dissipation heat). Potrzeby te należy ustalić z właściwymi służbami ratunkowymi;
   2) w przypadku zastosowania kontenera należy zaprojektować układ klimatyzacji o wydajności dostosowanej do sumarycznej mocy pracujących wewnątrz urządzeń;
   3) urządzenia klimatyzacji należy wyposażyć w system monitorowania ich pracy i zintegrować z istniejącym systemem monitorowania obiektów obsługiwanym przez PLK SA;
   4) urządzenia klimatyzacyjne należy zaprojektować bez fluorowanych gazów cieplarnianych i substancji zubożających warstwę ozonową, a gdy nie jest to możliwe, należy zastosować produkty lub urządzenia, które są napełniane łatwo dostępnym czynnikiem chłodniczym o niskim współczynniku globalnego ocieplenia (GWP).
6. Zabezpieczenia:
   1) infrastrukturę należy zaprojektować i zabezpieczyć przed wandalizmem poprzez zastosowanie systemu SKD, SSWIA i CCTV;
   2) systemy te należy zintegrować z istniejącym systemem monitorowania obiektów telekomunikacyjnych obsługiwanym przez PLK SA.;
   3) w przypadku lokalizacji infrastruktury na zewnątrz tunelu należy przewidzieć możliwość prowadzenia kabli w kanale pod ziemią, a przy wejściu do tunelu w rurze lub korycie;
   4) rozwiązania techniczne należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych na etapie Projektu Budowalnego.

7. Po wykonaniu prac Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pomiarów transmisji, pokrycia radiowego, łączności do wszystkich służb ratowniczych celem weryfikacji poprawności zastosowanych materiałów i konfiguracji urządzeń.

Rysunek 1. Przykładowy przekrój tunelu kolejowego.



Uwaga: Przedstawiony na rysunku sposób prowadzenia poszczególnych kabli promieniujących ma charakter poglądowy. Docelowa wysokość zamocowania kabli musi zostać określona przez Wykonawcę przy zachowaniu odpowiednich warunków separacji.

Tabela zmian

Lp. zmiany	Nr uchwały Zarządu/decyzji członka Zarządu wprowadzającej zmianę	Jednostki redakcyjne, w obrębie których wprowadzono zmiany	Data wejścia zmiany w życie	Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., w którym zmiana została opublikowana (Nr/poz./rok)