

Załącznik nr 1a do OPZ Wymagania techniczne dla instalacji łączności radiowej.

1. Pojazd musi być przystosowany do montażu dwóch radiotelefonów przewoźnych w wersji rozdzielnej. Jeden radiotelefon standardu TETRA, drugi radiotelefon standardu DMR. W przypadku istniejącej odpowiedniej przestrzeni montażowej w pojeździe dopuszcza się montaż radiotelefonu DMR w wersji kompakt.
2. Radiotelefony muszą być dostarczone i zamontowane przez Wykonawcę (specyfikacje radiotelefonów znajdują się w załączniku nr 1 i nr 2 do **Wymagań technicznych dla instalacji łączności radiowej**).
3. Zamawiający wymaga od Wykonawcy instalacji manipulatorów radiotelefonów z uwzględnieniem pkt. 1 w przestrzeni dostępnej dla kierowcy i dysponenta, natomiast jednostek nadawczo-odbiorczej (NO) pod siedzeniem dysponenta lub przestrzeni bagażowej albo w innym miejscu uwzględniając przestrzenne możliwości pojazdu. Szczegółowe sprecyzowanie miejsca montażu radiotelefonów nastąpi po rozstrzygnięciu przetargu w fazie oceny projektu modyfikacji pojazdu.
4. Wykonawca musi podłączyć urządzenia łączności radiowej do listwy posiadającej odrębne zabezpieczenie bezpiecznikami zasilania w listwie bezpiecznikowej.
5. Zamawiający wymaga od Wykonawcy zapewnienia odpowiedniej ilości mocy dla ww. urządzeń łączności zapewniający prawidłowe równoczesne działanie.
6. Pojazd musi być przystosowany konstrukcyjnie do montażu anten dostarczonych i zainstalowanych przez Wykonawcę.
7. Konstrukcja ww. anten musi umożliwiać mycie pojazdu w automatycznej myjni.
8. Anteny UHF i VHF muszą być zainstalowane na dachu lub innym dogodnym miejscu na górnej powierzchni samochodu (do uzgodnienia z Zamawiającym), w podłużnej osi symetrii pojazdu lub (po uzgodnieniu z Zamawiającym) symetrycznie do niej. Do radiotelefonu z załącznika nr 2 dopuszcza się antenę z podstawą magnetyczną po uprzedniej konsultacji z zamawiającym.
9. Wszystkie punkty przewidziane do instalacji anten muszą zapewniać im właściwą przeciwwagę elektromagnetyczną oraz gwarantować dookólną charakterystykę promieniowania anteny. Lokalizacja punktów ich instalacji musi gwarantować właściwą separację od zakłóceń elektromagnetycznych generowanych przez pokładowe urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdu – zwłaszcza w pasmach pracy 88MHz÷108 MHz, 148÷174 MHz, 380÷400 MHz, w pasmach częstotliwości pracy wykorzystywanych przez systemy telefonii komórkowej GSM/WCDMA używanych na terenie Polski, oraz w pasmach pracy Bluetooth i GPS.
10. Instalacja elektryczna pojazdu musi być przystosowana do zasilania urządzeń łączności radiowej, a poziom przewodowych zaburzeń elektrycznych i elektromagnetycznych w instalacji nie może powodować zakłóceń w pracy radiotelefonów z przyłączonymi do nich zestawami kamuflowanymi, przewodowymi i bezprzewodowymi.
11. Miejsca prowadzenia instalacji dla łączności radiowej mają być łatwo dostępne, bez konieczności demontażu wyposażenia pojazdu.
12. Wykonawca do każdego pojazdu dostarczy dokumentację dotyczącą parametrów zastosowanych w pojeździe materiałów użytych dla instalacji łączności radiowej. Ponadto instrukcję instalacji zgodne z ww. wymaganiami. Instrukcja musi zawierać (w postaci nośnika CD oraz wydrukowanych opisów, schematów i zdjęć) zagadnienia związane z miejscami instalacji ww. urządzeń łączności, strojenia anten, z trasami i sposobem prowadzenia przewodów antenowych, zasilających, sygnałowych i sterujących, a także miejscem i sposobem podłączenia zasilania. Dokumentacja i instrukcja instalacji ma być wykonana w języku polskim.
13. Wszystkie urządzenia, materiały i czynności dotyczące punktów „Instalacji łączności radiowej” muszą zawierać się w cenie pojazdu.
14. Zainstalowane anteny zewnętrzne muszą być w kolorze czarnym lub srebrnym lub

kolorze nadwozia (zaleca się zapewnienie jednolitego koloru dla obu anten, kolor do uzgodnienia z zamawiającym) oraz być wyglądem maksymalnie zbliżone do fabrycznej anteny radiowej przewidzianej dla oferowanego pojazdu, dla pasma VHF i radiotelefonu z załącznika nr 2 dopuszcza się antenę z podstawą magnetyczną po uprzedniej konsultacji z zamawiającym.

15. Urządzenia łączności radiowej oraz urządzenia sygnalizacji uprzywilejowania muszą posiadać odrębne zasilenia w listwie bezpiecznikowej, zabezpieczone bezpiecznikami.
16. Przewody antenowe urządzeń łączności radiowej nie mogą być układane razem z przewodami instalacji elektrycznej.
17. Gwarancja na instalację i urządzenia łączności, min. 24 miesiące licząc od daty odbioru pojazdu przez Zamawiającego.

Spełnienie wymagań określonych w Wymaganiach technicznych dla instalacji łączności radiowej, o ile nie zostały szczegółowo opisane w poszczególnych punktach, muszą być potwierdzone oświadczeniem Wykonawcy oraz pozytywnym wynikiem oględzin dokonanych przez przedstawicieli Zamawiającego w fazie oceny projektu modyfikacji pojazdu. Dokument potwierdzający spełnienie wymogu musi być przekazany Zamawiającemu przez Wykonawcę w fazie oceny projektu modyfikacji pojazdu.

Załącznik 1 do Wymagań technicznych dla instalacji łączności radiowej.

Radiotelefon przewoźny standardu TETRA TEA2 w zestawie rozłącznym

Lp.	Wymagania
1.	Radiotelefon przewoźny standardu TETRA w zestawie rozłącznym
1.1	1. W uкомплекtowaniu: 1) Zespół nadawczo-odbiorczy. 2) Panel sterowania z wyświetlaczem i klawiaturą. 3) Przewód łączący panel sterowania z zespołem nadawczo-odbiorczym, o długości min. 5 m. 4) Przewód zasilający z zabezpieczeniem od strony baterii akumulatorów, o długości min. 6 m. 5) Profesjonalny mikrofon zewnętrzny na przewodzie spiralnym z przyciskiem nadawania PTT i zaczepem. 6) Mikrofon kamuflowany z przewodem o długości min. 5 m. 7) Kamuflowany przycisk PTT z przewodem o długości min. 5 m 8) Głośnik (wewnętrzny lub zewnętrzny) o mocy minimum 4 W o długości przewodu min 5 m. 9) Antena GPS umieszczona na zewnątrz pojazdu zintegrowana z anteną UHF. 10) Antena dachowa UHF: • zakres częstotliwości pracy: 380-430 MHz; • impedancja: 50 Ω; • współczynnik fali dla pasma UHF i częstotliwości 390 MHz $\leq 1,5$; • zysk: ≥ 0 dBd; • dopuszczalna moc: 20 W; • polaryzacja: pionowa; • charakterystyka promieniowania w płaszczyźnie poziomej: dookólna. 11) Komplet uchwyty, wkrętów i innych elementów niezbędnych do mocowania radiotelefonu i elementów uкомплекtowania w pojeździe samochodowym. 12) Instrukcja obsługi w języku polskim. 13) Wtyk antenowy (zagniatany) do kabla RG58 14) Zestaw do programowania (najnowsza aktywna licencja wraz z CPS oraz kablem do programowania) wykonawca dostarczy w ilości 1 kompletu do radiotelefonu przewoźnego w standardzie TETRA TEA2 w zestawie rozłącznym.
2.	Parametry radiotelefonu
2.1	1. Parametry techniczne ogólne: 1) Zakres częstotliwości pracy w trybie trunkingowym (TMO) 380 - 430 MHz. 2) Zakres częstotliwości pracy w trybie bezpośrednim (DMO) 380 - 430 MHz. 3) Częstotliwości znamionowe i numeracja kanałów TETRA zgodnie ze specyfikacją ETSI TS 100 392-15 V1.5.1. lub równoważne. 4) Moc nadajnika przynajmniej 10 W (klasa mocy 2 wg EN 300 392-2) lub równoważne. 5) Klasa odbiornika: A i B. 6) Zakres napięcia zasilania: od 10,8V do 15,6V DC. 7) Minimalny zakres temperatury pracy od -25°C do +55°C. 8) Minimalna klasa ochrony obudowy przed wnikaniem pyłu i wody: IP 54. 9) Odporność na narażenia mechaniczne, wibracje, udary i spadek swobodny: klasa 5M3 według normy ETSI EN300 019-1-5 lub równoważne.
2.2	Wymagania funkcjonalno-użytkowe 1. Wymagania ogólne 1) Wymagane tryby pracy radiotelefonu: tryb trunkingowy (TMO), tryb bezpośredni (DMO).

- 2) Aktywne tryby pracy: TMO/DMO Gateway i DMO Repeater – zgodnie z pkt. 2.2 ust. 4 i 5.
- 3) Podświetlany kolorowy wyświetlacz o liczbie kolorów nie mniej niż 65000 i rozdzielczości nie mniejszej niż 320x240 pikseli.
- 4) Wbudowany i uaktywniony moduł GPS.
- 5) Podświetlana klawiatura alfanumeryczna zabezpieczona przed przypadkowym użyciem.
- 6) Możliwość programowego ograniczania czasu nadawania.
- 7) Dedykowane pokrętko lub przyciski funkcji wyboru grup rozmównych.
- 8) Dedykowane pokrętko lub przyciski regulacji głośności.
- 9) Możliwość tworzenia przy użyciu zestawu do programowania struktury folderów, grup i kanałów w sposób uniemożliwiający ingerencję ze strony użytkownika niewyposażonego w w/w zestaw w zaprogramowaną ilość, układ i zawartość folderów, z wyłączeniem wymagania pkt 10.
- 10) Możliwość zdefiniowania przynajmniej jednego folderu o pojemności min. 16 grup TMO i/lub kanałów DMO, przy użyciu zestawu do programowania i/lub ręcznego z poziomu menu, którego zawartość może być zmieniana przez użytkownika z poziomu menu w zakresie grup/kanałów zaprogramowanych uprzednio w radiotelefonie przy użyciu zestawu do programowania.
- 11) Możliwość tworzenia przynajmniej 20 różnych list skanowania o pojemności przynajmniej 16 pozycji każda, które będą uaktywniane stosownie do potrzeb użytkownika.
- 12) Programowe definiowanie wyświetlanej nazwy grupy (min. 12 znaków alfanumerycznych).
- 13) Interfejs użytkownika radiotelefonu w języku polskim.
- 14) Programowalny przycisk funkcyjny, umieszczony na obudowie w sposób umożliwiający szybki i łatwy dostęp do zdefiniowanej funkcji.
- 15) Dedykowany przycisk funkcyjny w wyróżniającym się kolorze, umożliwiający włączenie trybu alarmowego, zabezpieczony przed przypadkowym użyciem, umieszczony na obudowie w sposób zapewniający łatwy dostęp.
- 16) Możliwość programowego zdefiniowania skróconych numerów ISSI.
- 17) Możliwość programowego i ręcznego zdefiniowania listy kontaktów radiowych i telefonicznych o pojemności przynajmniej 500 pozycji.
- 18) Programowo definiowana opcja włączenia/wyłączenia odbiornika GPS w wariantach: stale włączony, stale wyłączony, działanie GPS zależne od użytkownika.
- 19) Programowo definiowana opcja przesyłania danych lokalizacyjnych za pośrednictwem SDS.
- 20) Sygnalizacja przebywania w zasięgu i poza zasięgiem sieci.
- 21) Sygnalizacja poziomu odbieranego sygnału.
- 22) Sygnalizacja trybu pracy: TMO, DMO.
- 23) Sygnalizacja odbioru wiadomości statusowej.
- 24) Sygnalizacja odbioru wiadomości SDS.
- 25) Wbudowane złącze do podłączenia zewnętrznego mikrofonu z przyciskiem PTT.
- 26) Bluetooth – włączony.
- 27) Możliwość zdalnego sterowania radiotelefonem za pomocą SDS (SDS Remote Control).
- 28) Obsługa dodatkowego kanału kontrolnego SCCH.

2. Wymagane funkcje radiotelefonu w trybie TMO

- 1) Możliwość realizacji połączeń: alarmowych, grupowych głosowych (semidupleksowych), indywidualnych głosowych, duplexowych z sieciami telefonicznymi stacjonarnymi (PABX/PSTN) oraz ruchomymi (GSM).
- 2) Nadawanie na adresy grupowe i indywidualne oraz odbiór wiadomości statusowych.
- 3) Nadawanie na adresy grupowe i indywidualne oraz odbiór krótkich wiadomości tekstowych (SDS).
- 4) Możliwość odbioru SDS w trakcie połączenia głosowego.
- 5) Nadawanie i odbiór danych pakietowych.
- 6) Identyfikacja strony wywołującej.
- 7) Identyfikacja rozmówcy.
- 8) Dynamiczny, z wykorzystaniem komunikacji radiowej, przydział co najmniej 48 numerów grup (DGNA).
- 9) Nadawanie danych GPS określających pozycję użytkownika dla potrzeb aplikacji zgodnie z protokołem LIP.
- 10) Możliwość zdefiniowania jednego lub wielu zdarzeń powodujących automatyczne

	wysyłanie danych lokalizacyjnych użytkownika, w tym: po włączeniu radiotelefonu, przed zmianą trybu pracy z trunkingowego na bezpośredni, na skutek inicjacji wywołania alarmowego, sygnalizacji wyczerpania baterii, okresowo co zdefiniowany czas, przy przemieszczeniu się o zadaną odległość, przy utracie widoczności satelitów GPS itp.. 11) Możliwość odsłuchu otoczenia (Ambience Listening). 12) Możliwość zaprogramowania co najmniej 3000 grup rozmównych TMO. 13) Możliwość programowego podziału zaprogramowanych grup rozmównych na minimum 50 folderów o pojemności min. 16 grup rozmównych TMO każdy, przy czym ta sama grupa może być przydzielona do dowolnej ilości folderów. 14) Możliwość programowego i ręcznego ustawienia grup rozmównych do pracy w skaningu ze zróżnicowanym priorytetem skanowania. 15) Informacja o dołączeniu do grupy (DGNA). 3. Wymagane funkcje radiotelefonu w trybie DMO 1) Możliwość realizacji połączeń: grupowych głosowych, indywidualnych głosowych, alarmowych. 2) Nadawanie i odbiór wiadomości statusowych. 3) Nadawanie i odbiór krótkich wiadomości tekstowych (SDS). 4) Możliwość programowego czasu nadawania. 5) Praca na dowolnym, z co najmniej 256 zaprogramowanych kanałów / grup. 6) Możliwość programowego podziału zaprogramowanych kanałów na minimum 16 folderów o pojemności min. 16 pozycji. 4. Wymagane funkcje radiotelefonu w trybie TMO/DMO Gateway 1) Grupowe połączenia głosowe pomiędzy użytkownikami TMO i DMO. 2) Indywidualne połączenia głosowe pomiędzy użytkownikami TMO i DMO. 3) Połączenia alarmowe w obu kierunkach, z DMO do TMO oraz z TMO do DMO. 4) Wywłaszczanie trwającego połączenia (w obu kierunkach). 5) Przesyłanie SDS (w obu kierunkach). 6) Przesyłanie statusów (w obu kierunkach). 5. Wymagane funkcje radiotelefonu w trybie DMO Repeater 1) Retransmisja połączeń głosowych. 2) Wywołanie alarmowe. 3) Retransmisja SDS. 4) Retransmisja statusów 6. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa 1) Radiotelefon musi zapewniać szyfrowanie zgodnie z algorytmem TEA2 i w tym zakresie musi mieć uaktywnione wymagane licencje. 2) Praca w klasach bezpieczeństwa: SC1, SC2, SC3 (z i bez GCK). 3) Praca w trybie DMO z kluczami SCK. 4) Możliwość stosowania dynamicznej zmiany klucza szyfrujących GCK, SCK, DCK drogą radiową (OTAR). 5) Wzajemne uwierzytelnianie radiotelefonu i infrastruktury sieci (SwMI) inicjowane przez radiotelefon. 6) Obsługa uwierzytelniania inicjowanego przez infrastrukturę sieci (SwMI). 7) Możliwość zdalnego, trwałego zablokowania obsługi radiotelefonu w sieci. 8) Możliwość zdalnego, czasowego zablokowania/odblokowania obsługi radiotelefonu w sieci. 9) Kontrola dostępu do funkcji radiotelefonu za pomocą indywidualnego kodu użytkownika (PIN). 10) Kod PUK umożliwiający odblokowanie radia w przypadku błędnego wprowadzenia kodu PIN. 11) Możliwość szyfrowania korespondencji kluczem SCK w sytuacji, kiedy szyfrowanie korespondencji kluczem DCK jest niedostępne. 12) Możliwość pracy radiotelefonu zarówno w trybie szyfrowanym jak i w trybie jawnym (CLEAR). 13) Programowanie kluczy szyfrujących do radiotelefonu za pomocą dedykowanego zestawu do programowania producenta radiotelefonu (np. KVL, aktywna licencja CPS wraz z
--	--

	kablem do programowania). 14) Klucze szyfrujące nie mogą być przechowywane w radiotelefonie w sposób jawny, i musi być uniemożliwiony ich odczyt lub przepisanie pomiędzy dwoma radiotelefonami. 15) Możliwość aktualizacji oprogramowania firmware radiotelefonu.
3.	1. Zgodność z wymaganiami zasadniczymi 1) Dostarczony sprzęt: – radiotelefony wraz z wyposażeniem dodatkowym, powinien być oznakowany zgodnie ze znajdującymi zastosowanie wymaganiami zasadniczymi w zakresie: bezpieczeństwa i ochrony zdrowia użytkowników, kompatybilności elektromagnetycznej oraz efektywnego wykorzystania widma częstotliwości radiowych określonymi w europejskich dyrektywach: 2014/30/UE, 2014/35/UE, 2014/53/UE. 2) Zgodność z odpowiednimi wymaganiami zasadniczymi powinna być potwierdzona w dostarczonej deklaracji zgodności CE wystawionej przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela mającego siedzibę w UE.
4.	Gwarancja min. 24 miesiące

Załącznik nr 2 do Wymagań technicznych dla instalacji łączności radiowej

Radiotelefon przewoźny standardu DMR w zestawie rozłącznym (lub kompakt zgodnie z opisem)

W kabinie kierowcy zamontowany radiotelefon przewoźny z mikrofonem zewnętrznym i przyciskiem PTT o parametrach: VHF 136-174 MHz, moc 1-25 W, odstęp międzykanałowy 12,5 kHz, posiadający możliwość zaprogramowania min. 250 kanałów, wyświetlacz alfanumeryczny lub graficzny min. 14 znaków, modulacje co najmniej 11K0F3E, 7K60FXD, 7K60FXW z anteną $\frac{1}{4} \lambda$ zestrojoną na częstotliwość 149 MHz oraz zamontowaną i podłączoną dedykowaną anteną GPS (dopuszcza się anteny zintegrowane GPS z VHF), przystosowany do pracy w sieci MSWiA oraz spełniający minimalne wymagania techniczno-funkcjonalne określone w załączniku nr 3 do instrukcji stanowiącej załącznik do rozkazu nr 8 Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 5 kwietnia 2019 r. w sprawie organizacji łączności radiowej. Radiotelefon musi posiadać możliwość maskowania korespondencji w trybie cyfrowym DMR Tier II algorytmem ARC4 o długości klucza 40 bit. Parametry anteny - WFS na częstotliwości 149 MHz nie przekraczający wartości 1,4, a zysk energetyczny zamontowanej anteny $\lambda/4$ co najmniej 0 dBd (2,15 dBi).

Dodatkowo radiotelefon musi spełniać warunki:

- a) praca w trybie wykorzystującym dwie szczeliny czasowe na jednej częstotliwości simpleksowej. Możliwość późniejszej modernizacji do trunkingu DMR Tier 3 (ETSI DMR TS 102 361-4) bez konieczności wymiany radiotelefonu,
- b) obsługa Bluetooth 4.x lub nowszy do obsługi akcesoriów,
- c) wbudowany moduł GPS
- d) obsługa IEEE 802.11g Wi-Fi lub lepszy, aby umożliwić bezprzewodowe programowanie i aktualizacje oprogramowania sprzętowego,
- e) parametry techniczne nadajnika: stabilność częstotliwości ± 0.5 ppm,
- f) parametry techniczne odbiornika :
 - czułość analogowa nie gorsza niż $0,25 \mu\text{V}$ przy SINAD wynoszącym 12 dB,
 - czułość cyfrowa przy bitowej stopie błędu (BER) 5% nie gorsza niż $0,25 \mu\text{V}$,
 - moc akustyczna $> 2 \text{ W}$,
 - zniekształcenia akustyczne przy nominalnej mocy akustycznej $\leq 3\%$.
- g) Środowisko i klimatyczne warunki pracy:
 - ochrona przed pyłem i wilgocią min.: IP54 zgodnie z EN60529 lub równoważne,
 - zgodny z MIL-STD810G w zakresie odporności na wysoką temperaturę; niską temperaturę; szok temperaturowy; niskie ciśnienie; promieniowanie słoneczne; wilgotność; deszcz; słoną mgłę; wibracje; wstrząsy; kurz.
- h) Wymagania uzupełniające:
 - Metody pomiarów i parametry radiowe nie ujęte w niniejszych wymaganiach muszą być zgodne z normami: ETSI EN 300 086 lub równoważne, ETSI EN 300 113 lub równoważne, ETSI TS 102 361-2 lub równoważne. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej muszą być zgodne z normami: ETSI EN 301 489-1 lub równoważne i ETSI EN 301 489-5 lub równoważne. Wymagania odnośnie bezpieczeństwa urządzeń nadawczych muszą być zgodne z normą EN 62368-1 lub równoważne.
 - Możliwość aktualizacji oprogramowania firmware. Możliwość zarządzania wszystkimi konfiguracjami radiotelefonów i aktualizacjami oprogramowania sprzętowego, w tym możliwość aktualizacji bez fizycznego połączenia z komputerem.

Należy dostarczyć wykresy współczynnika fali stojącej dla $f=149 \text{ MHz}$ i szerokości pasma 10 MHz. Zestaw do programowania radiotelefonu zawierający oprogramowanie i osprzęt niezbędny do realizacji czynności związanych z programowaniem i umożliwiający wcześniejsze przygotowanie pliku konfiguracyjnego. Urządzenia fabryczne samochodu oraz pozostałe zamontowane w trakcie zabudowy pojazdu nie mogą powodować zakłóceń w pracy urządzeń łączności. Zestaw do programowania (najnowsza aktywna licencja wraz z CPS oraz kablem do programowania) wykonawca dostarczy w ilości 1 kompletu do Radiotelefonu DMR.