

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zakup i montaż nowych syren alarmowych wraz z mikrokontrolerami do ich uruchamiania, zgodnie ze wskazaniami analizy obszarowej (SOiA).

Zamawiający: Łódzki Urząd Wojewódzki w Łodzi.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, instalacja, konfiguracja, integracja i uruchomienie 52 kompletnych Punktów Alarmowych na terenie województwa łódzkiego. Każdy Punkt Alarmowy stanowi funkcjonalną całość przeznaczoną do emisji sygnałów alarmowych i komunikatów głosowych, lokalnego sterowania oraz komunikacji z systemami nadrzędnymi w ekosystemie SOIA KGPSP oraz wojewódzkiego systemu ostrzegania i alarmowania ludności Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

Punkt Alarmowy musi współpracować z wojewódzkim systemem ostrzegania i alarmowania ludności Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi opartym na centralach/oprogramowaniu digitexWAVE i umożliwiać zdalne wzbudzenie syreny przez radiotelefon DMR.

Szczegółowe lokalizacje Punktów Alarmowych zostaną wskazane przez Zamawiającego w wykazie lokalizacji, obejmującym adresy obiektów lub ich współrzędne geograficzne najpóźniej w dniu podpisania umowy z Wykonawcą i będą stanowiły załącznik do Umowy podpisanej przez obie strony.

Przedmiotem zamówienia są:

- 52 Elektroniczne syreny alarmowe z wyposażeniem (5 o mocy 600W, 5 o mocy 900W oraz 42 o mocy 1200W);
- 52 Prekonfigurowane Zestawy Lokalne PZL (mikrokontrolery SS100);
- Integracja ww. elementów Punktu Alarmowego.

Dopuszcza się składanie ofert częściowych. Ofertę można złożyć na wszystkie 3 części zamówienia lub tylko na wybrane części spośród ww.

1. Zakres pojedynczego Punktu Alarmowego

- Syrena alarmowa o mocy nie mniejszej niż 600/900/1200 W RMS, wraz z głośnikami, torem wzmacniającym, blokiem sterującym syreny, zasilaniem podstawowym i rezerwowym oraz wyposażeniem niezbędnym do jej pracy.
- Prekonfigurowany Zestaw Lokalny PZL (mikrokontroler SS100), obejmujący Sterownik Syreny wraz z zasilaniem buforowym, wymaganymi antenami i wyposażeniem niezbędnym do uruchomienia.
- Kompletnie połączenie i integracja Sterownika Syreny z syreną alarmową, wykonywane przez Wykonawcę na etapie instalacji Punktu Alarmowego.

- Radiotelefon DMR (Kenwood NX-3720 lub równoważny) współpracujący z syreną i wojewódzkim systemem ostrzegania i alarmowania ludności ŁUW opartym na digitexWAVE, wraz z kompatybilną anteną i kompletnym torem wraz z instalacją antenową, zasilaniem oraz osprzętem montażowym i integracyjnym.
- Montaż, okablowanie, zabezpieczenia, elementy przyłączeniowe i materiały instalacyjne wymagane dla konkretnej lokalizacji zarówno przy montażu i integracji syreny ze sterownikiem (PZL) jak i instalacji antenowej dla radiotelefonu DMR , a także uruchomienie, testy, dokumentacja powykonawcza i odbiór.

Wszystkie wymagania określone w niniejszym dokumencie są wymaganiami minimalnymi. Dopuszcza się rozwiązania o parametrach lepszych, pod warunkiem zachowania pełnej funkcjonalności Punktu Alarmowego oraz wymaganej interoperacyjności z ekosystemem SOIA KGPSP oraz wojewódzkiego systemu ostrzegania i alarmowania ludności Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

2. Syrena alarmowa 600/900/1200 W

Syrena musi stanowić kompletny, cyfrowy układ alarmowania zdolny do emisji sygnałów alarmowych oraz komunikatów głosowych, z zachowaniem wymaganych parametrów akustycznych i ciągłości działania.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Moc toru akustycznego	Łączna moc wyjściowa toru akustycznego nie mniejsza niż 600/900/1200 W RMS. Wymagana moc musi być utrzymywana przez co najmniej 3 minuty.
Redundancja toru wzmacniającego	Tor akustyczny musi składać się z co najmniej dwóch niezależnych kanałów wzmacniaczy o łącznej mocy nie mniejszej niż 600/900/1200 W RMS. Awaria pojedynczego kanału wzmacniacza nie może powodować całkowitej utraty możliwości emisji sygnału alarmowego.
Stabilność mocy	Dopuszczalne wahania poziomu wynikającego z mocy toru akustycznego: nie więcej niż ± 3 dB w całym wymaganym zakresie temperatur pracy.
Poziom SPL	W odległości 30 m od źródła dźwięku, na wysokości 1,5 m nad ziemią i na otwartej przestrzeni z twardą, płaską powierzchnią: co najmniej 109 dB(A) dla emisji dwukierunkowej 180° oraz co najmniej 115 dB(A) dla emisji jednokierunkowej na osi głównej głośnika.
Głośniki	Co najmniej 4 głośniki szczelinowe/kompresyjne wykonane ze stopu aluminium lub materiału równoważnego o nie gorszej odporności na korozję i trwałości akustycznej, rozmieszczone w konfiguracji zapewniającej dookólne pokrycie 360°. Dopuszcza się inną konfigurację po akceptacji Zamawiającego, jeżeli zapewnia wymagane parametry akustyczne.
Odporność głośników	Stopień ochrony co najmniej IP65; zakres temperatur pracy co najmniej od -30°C do +65°C.
Sygnał alarmowy	Możliwość emisji sygnału typu dual tone: niższy ton 400–417 Hz z tolerancją ± 2 Hz oraz wyższy ton 425–430 Hz z tolerancją ± 2 Hz. Pliki dźwiękowe zostaną dostarczone przez Zamawiającego.
Pasma przenoszenia	Co najmniej 300–5000 Hz, z tolerancją ± 3 dB względem poziomu przy 1 kHz.
Komunikaty głosowe	Możliwość emisji komunikatów głosowych i plików dźwiękowych oraz współpracy z zewnętrznym źródłem audio.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Zasilanie podstawowe	Syrena musi być wyposażona w zasilacz zasilany napięciem sieciowym 230 V AC, z tolerancją $\pm 10\%$ (207–253 V), przy częstotliwości 50 Hz ($\pm 1\%$). Zasilacz musi zapewniać zasilanie wszystkich aktywnych elementów syreny. Pobór mocy z sieci w stanie czuwania nie może przekraczać 10 W. Zasilacz musi również zasilać ładowarkę akumulatorów, która może stanowić oddzielny moduł lub być zintegrowana z modulem zasilacza. Zasilacz powinien zapewniać współczynnik mocy $PF \geq 0,9$ oraz zniekształcenia harmoniczne $THD \leq 5\%$. Wymagane zabezpieczenia obejmują ochronę przeciwprzepięciową, ochronę przed spadkami napięcia oraz zabezpieczenie przed zwarciami i przeciążeniami.
Zasilanie rezerwowe	Zasilanie akumulatorowe zapewniające minimum 10 dni pracy w trybie czuwania oraz co najmniej 12 cykli alarmowych po 3 minuty przy pełnym obciążeniu. Dopuszcza się dwa akumulatory 12 V min. 30 Ah połączone szeregowo albo pojedynczy akumulator 24 V o parametrach równoważnych lub lepszych.
Przełączanie zasilania	Automatyczne przejście na zasilanie rezerwowe po zaniku sieci i automatyczny powrót po przywróceniu zasilania. Monitoring stanu akumulatorów oraz zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem, przeładowaniem, zwarciami i przeciążeniami.
Tryb buforowy	Dopuszcza się układ, w którym akumulator pokrywa zapotrzebowanie na moc podczas emisji alarmu, a zasilacz realizuje funkcję ładowania, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności ani wymaganych czasów podtrzymania.
Ładowanie akumulatorów	Moc pozorna pobierana podczas ładowania nie większa niż 1000 VA. Dla akumulatorów AGM wymagane ładowanie CC/CV z ograniczeniem prądu do 5 A i sprawnością co najmniej 85%.
Blok sterujący syreny	Obudowa metalowa lub kompozytowa zabezpieczona przed korozją, stopień ochrony co najmniej IP65, co najmniej jeden zamek zabezpieczający. Maksymalne wymiary 700 × 700 × 300 mm; masa bez akumulatorów i wyposażenia dodatkowego nie większa niż 40 kg.
Głośnik – gabaryty	Maksymalne wymiary pojedynczego głośnika: 700 × 710 × 170 mm; masa nie większa niż 11 kg.
Diagnostyka	Możliwość monitorowania co najmniej stanu zasilania podstawowego i rezerwowego, akumulatorów, toru wzmacniającego i podstawowych stanów pracy syreny.
Sterowanie lokalne	Możliwość lokalnego uruchomienia i testowania syreny przez uprawnioną obsługę.
Interfejsy integracyjne	Syrena musi posiadać interfejsy umożliwiające współpracę ze Sterownikiem Syreny, w tym tory sterujące bezpotencjałowe dla uruchomienia syreny i funkcji PTT oraz wejście audio dla komunikatów głosowych. Syrena musi posiadać co najmniej 1 fizyczny port RS-232, wyposażony w złącze typu D-Sub 9-pin (DB9), żeńskie lub równoważne wskazane w dokumentacji technicznej producenta syreny. Port RS-232 musi być dostępny fizycznie, jednak na etapie niniejszego zamówienia Zamawiający wymaga jedynie jego fizycznego podłączenia do portu RS-232 Sterownika Syreny odpowiednim przewodem sygnałowym, zgodnym z wymaganiami elektrycznymi obu urządzeń, nie wymaga jego konfiguracji do sterowania syreną.
Sterowanie syreną przez SMS	Syrena musi być wyposażona w moduł komunikacyjny obsługujący kartę SIM, umożliwiający jej zdalne uruchamianie za pomocą wiadomości SMS. Moduł ten musi stanowić wyposażenie syreny i umożliwiać wykonanie testu SMS określonego w pkt 6 i 8.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Zdalne wzbudzenie przez DMR	Syrena musi posiadać możliwość zdalnego wzbudzenia za pomocą radiotelefonu DMR i być kompatybilna z wojewódzkim systemem ostrzegania i alarmowania ludności Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi opartym na centralach/oprogramowaniu digitexWAVE. Wymagane są dostawa radiotelefonu DMR VHF oraz wykonanie kompletnego toru radiowego zgodnie z pkt 3.3 i 6.

3. Prekonfigurowany Zestaw Lokalny PZL (mikrokontroler SS100)

Prekonfigurowany Zestaw Lokalny musi stanowić kompletny zestaw sprzętowy przeznaczony do sterowania, obsługi sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz komunikacji z systemem nadrzędnym. PZL obejmuje Sterownik Syreny, zasilanie buforowe, wymagane anteny oraz elementy przyłączeniowe specyficzne dla urządzeń.

3.1. Sterownik Syreny

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Funkcja podstawowa	Realizacja lokalnej logiki sterowania, zbieranie stanów wejść, sterowanie wyjściami i przekaźnikami oraz wymiana danych z systemami nadrzędnymi.
Platforma obliczeniowa	Przemysłowa platforma do pracy ciągłej 24/7; co najmniej 4 GB RAM i 32 GB pamięci nieulotnej; procesor 64-bit, co najmniej 2 rdzenie i 1,0 GHz albo wydajność równoważna.
Pamięć trwała	eMMC, SSD lub równoważna technologia klasy przemysłowej. Nie dopuszcza się konsumenckich kart microSD jako podstawowej pamięci systemowej.
Wejścia cyfrowe	Co najmniej 6 wejść cyfrowych do odczytu sygnałów dwustanowych w zakresie do 24 V DC.
Wyjścia cyfrowe	Co najmniej 6 wyjść tranzystorowych DC, obciążalność pojedynczego kanału co najmniej 0,5 A.
Wyjścia przekaźnikowe	Co najmniej 6 niezależnych wyjść przekaźnikowych NO/NC/COM, do 250 V AC i 10 A na kanał, z izolacją galwaniczną torów co najmniej 1 kV.
Ethernet	Co najmniej 4 porty Ethernet dostępne dla użytkownika; możliwość programowego odczytu stanu połączenia i zarządzania portami lub funkcja równoważna.
LTE	Wbudowana łączność LTE dla transmisji danych, z obsługą karty SIM lub mechanizmu równoważnego.
GNSS	Obsługa co najmniej GPS oraz jednego dodatkowego systemu GNSS, z możliwością zastosowania anteny zewnętrznej.
Wi-Fi	Wbudowana łączność Wi-Fi, co najmniej IEEE 802.11 b/g/n 2,4 GHz lub rozwiązanie równoważne.
RS-232	Co najmniej 1 fizyczny port RS-232, wyposażony w złącze typu D-Sub 9-pin (DB9), męskie lub równoważne, zgodne ze złączem RS-232 zastosowanym w syrenie. Na etapie niniejszego zamówienia nie wymaga się konfiguracji protokołu ani wykorzystania portu do sterowania syreną. Wymagane jest jego fizyczne połączenie z portem RS-232 syreny przewodem sygnałowym dostarczonym przez Wykonawcę, zapewniającym prawidłową ciągłość i jakość sygnału zgodnie ze specyfikacją RS-232 (EIA/TIA-232).
USB	Co najmniej 4 porty USB typu A.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Audio	Wyjście line-out do współpracy z torem nagłośnieniowym syreny; regulowany poziom obejmujący co najmniej 0,7–1,0 Vrms, impedancja wyjściowa nie większa niż 600 Ω.
System operacyjny	Embedded Linux zbudowany przy użyciu Yocto Project albo rozwiązanie równoważne przeznaczone do pracy ciągłej, z kontrolowanym i powtarzalnym procesem budowy oraz możliwością wygenerowania SBOM. Aktualną wersję systemu Zamawiający udostępni w uzgodnieniu z Komendą Główną PSP.
Bezpieczny rozruch	Secure Boot lub równoważna kryptograficzna kontrola integralności rozruchu oraz TPM 2.0, fTPM, Secure Element, TEE lub równoważny mechanizm bezpiecznego przechowywania kluczy i certyfikatów.
Hardening	Wyłączenie zbędnych usług, ograniczenie otwartych portów, lokalny firewall, brak domyślnych kont i haseł; administracyjny SSH oparty na kluczach kryptograficznych. Funkcjonalności ograniczające zużycie pamięci np. Rootfs w trybie tylko do odczytu.
Aktualizacje	Wyłącznie aktualizacje zweryfikowane kryptograficznie; mechanizm A/B, transakcyjny lub równoważny, odporny na przerwę zasilania, z automatycznym rollbackiem.
Środowisko aplikacyjne	Możliwość kontrolowanego wdrażania aplikacji jako izolowanych usług z użyciem kontenerów zgodnych z OCI albo rozwiązania równoważnego.
Watchdog i logi	Sprzętowy lub funkcjonalnie równoważny watchdog, rotacja logów, ograniczanie zapisów do pamięci trwałej oraz możliwość centralnego eksportu logów.
Warunki pracy	Co najmniej od -20°C do +55°C i wilgotność 10–95% RH bez kondensacji dla platformy sterująco-komunikacyjnej; sposób zabudowy musi uwzględniać rzeczywiste warunki instalacji.

3.2. Zasilanie PZL

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Zasilanie podstawowe	230 V AC z przewodem ochronnym PE i rozwiązaniami zapewniającymi bezpieczną pracę kompletnego zestawu.
Zasilanie buforowe	Automatyczne przejście na akumulator po zaniku zasilania i automatyczny powrót do pracy sieciowej oraz ładowania po przywróceniu AC.
Akumulator	Bezobsługowy zasobnik energii przeznaczony do pracy buforowej, o pojemności zapewniającej wymagany czas podtrzymania.
Czas podtrzymania	Co najmniej 10 godzin pracy PZL w typowej konfiguracji obejmującej Sterownik Syreny i reprezentatywne obciążenie interfejsów.
Monitoring i zabezpieczenia	Ochrona przed zwarciami, przeciążeniami, przegrzaniem, przeładowaniem i głębokim rozładowaniem oraz monitoring źródła zasilania i stanu energii dostępny lokalnie i centralnie.

3.3. Wyposażenie łączności radiowej DMR

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
--------	-------------------------------------

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Radiotelefon DMR VHF (Kenwood NX-3720 lub równoważny)	Wykonawca dostarczy, zainstaluje, zaprogramuje i uruchomi radiotelefon cyfrowy DMR pracujący w paśmie VHF. Częstotliwości pracy oraz pozostałe parametry konfiguracji radiowej zostaną przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego najpóźniej w dniu podpisania umowy. Radiotelefon musi być zgodny z dostarczoną syreną lub jej sterownikiem oraz konfiguracją łączności stosowaną w wojewódzkim systemie ostrzegania i alarmowania ludności Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi opartym na centralach/oprogramowaniu digitexWAVE. Radiotelefon ma zapewnić dołączenie syreny do tego systemu.
Współpraca z digitexWAVE	Kompletny Punkt Alarmowy musi umożliwiać zdalne wzbudzenie syreny z systemu alarmowania ludności ŁUW opartego na digitexWAVE za pośrednictwem dostarczonego radiotelefonu DMR. Zgodność musi obejmować obsługę komend uruchamiania syreny stosowanych w tym systemie. Potwierdzeniem prawidłowej integracji będzie pozytywny test funkcjonalny wykonany z systemu Zamawiającego. Przebieg i wynik testu należy potwierdzić w protokole odbioru.
Połączenie z syreną	Wykonawca zapewni wszystkie elementy niezbędne do współpracy radiotelefonu DMR z syreną, w tym odpowiednie interfejsy, przewody, złącza, przejściówki, adaptery oraz konfigurację radiotelefonu, podzespołów syreny lub sterownika, zależnie od przyjętego sposobu integracji. Dobór rozwiązania nie może ograniczać działania Sterownika Syreny ani pozostałych wymaganych sposobów sterowania syreną.
Zasilanie radiotelefonu	Wykonawca zapewni zasilanie radiotelefonu oraz elementów toru radiowego i sterowania, dobrane do parametrów dostarczonych urządzeń i umożliwiające współpracę z zasilaniem podstawowym i rezerwowym Punktu Alarmowego. Zasilanie rezerwowe musi zapewniać funkcjonowanie radiotelefonu oraz elementów niezbędnych do radiowego wzbudzania syreny przez co najmniej 10 godzin. Za dostarczenie niezbędnego akumulatora, układu ładowania i zabezpieczeń oraz podłączenie urządzeń do zasilania rezerwowego odpowiada Wykonawca.
Antena VHF	Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi zewnętrzną antenę bazową VHF, dookólną, o polaryzacji pionowej i impedancji 50 Ω, kompatybilną z dostarczonym radiotelefonem DMR. Zakres pracy i parametry anteny należy dobrać do częstotliwości przekazanych przez Zamawiającego oraz warunków wymaganej łączności z wojewódzkim systemem ostrzegania i alarmowania ludności ŁUW. Antenę należy dostroić, jeżeli wymaga tego jej konstrukcja. Antena musi być przeznaczona do stałej pracy na zewnątrz i odporna na warunki atmosferyczne.
Mocowanie anteny i konstrukcje wsporcze	Antenę należy zamontować na dachu na maszcie balastowym lub zamocować do elewacji budynku w miejscu uzgodnionym z przedstawicielem Zamawiającego lub zarządcą obiektu. Wykonawca zapewni kompletną konstrukcję wsporczą, balast, uchwyty i elementy montażowe, dobrane do obciążeń oraz warunków występujących w miejscu instalacji. Elementy stalowe narażone na działanie czynników atmosferycznych muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy minimum A2 lub stali cynkowanej ogniowo. Montaż nie może naruszać poszycia ani hydroizolacji dachu bez uprzedniej pisemnej zgody Zamawiającego.
Kompletny tor antenowy	Wykonawca dostarczy i zamontuje kompletny tor antenowy od anteny VHF do gniazda antenowego radiotelefonu DMR, obejmujący główną linię kablową, podejście elastyczne, wszystkie złącza, adaptery, ogranicznik przepięć, zestawy uziemiające, osłony i elementy mocujące. Wszystkie dostarczone elementy muszą być fabrycznie nowe, wzajemnie kompatybilne i przeznaczone do pracy w uzgodnionym zakresie częstotliwości.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Główna linia antenowa – fider	Główną linię antenową należy wykonać z niskostratnego kabla koncentrycznego o impedancji znamionowej 50 Ω i tłumieniu katalogowym nie większym niż 3,0 dB/100 m przy częstotliwości 150 MHz, dla temperatury odniesienia 20°C. Na odcinkach zewnętrznych kabel musi być przeznaczony do stałej pracy na zewnątrz, odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne. Długość kabla należy dostosować do rzeczywistej, uzgodnionej trasy.
Podejście elastyczne do radiotelefonu	Pomiędzy chronioną stroną ogranicznika przepięć a radiotelefonem należy zastosować elastyczny przewód koncentryczny o impedancji znamionowej 50 Ω , z podwójnym ekranowaniem, dostosowany do częstotliwości pracy oraz maksymalnej mocy nadawczej dostarczonego radiotelefonu. Długość podejścia należy ograniczyć do niezbędnego minimum, z zachowaniem możliwości obsługi urządzenia i promieni gięcia określonych przez producenta przewodu. Tłumienie podejścia należy uwzględnić w bilansie kompletnego toru antenowego. Jeżeli wymagania przeciwpożarowe dla danej trasy kablowej przewidują stosowanie przewodów trudnopalnych lub bezhalogenowych, zastosowany przewód musi spełniać te wymagania.
Złącza i uszczelnienie połączeń	Wykonawca stosuje złącza o impedancji 50 Ω , dedykowane do wybranego kabla i zamontowane zgodnie z instrukcjami producentów. Po stronie anteny i ogranicznika przepięć należy stosować złącza odpowiednie do zaproponowanej anteny, a po stronie radiotelefonu złącze zgodne z gniazdem dostarczonego urządzenia. Wszystkie połączenia zewnętrzne należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody, z zastosowaniem taśmy samowulkanizującej i zewnętrznej warstwy odpornej na UV albo równoważnego systemu uszczelniającego.
Trasy kablowe i przepusty	Lokalizację anteny, przebieg tras kablowych oraz miejsca wykonania przepustów należy uzgodnić podczas instalacji z przedstawicielem Zamawiającego lub zarządcą obiektu, przed rozpoczęciem ich wykonania. Wykonawca sporządzi szkic przebiegu instalacji i uzyska jego akceptację. Na dachu przewody należy prowadzić w korytach siatkowych przeznaczonych do stosowania na zewnątrz, na podporach z obciążeniem balastowym, zabezpieczających poszycie dachowe. Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić w uzgodnionych trasach instalacyjnych lub szachtach technicznych. Przewód wewnątrz budynku musi być prowadzony w białej listwie PCV lub karbowanej rurce PCV. Kabel musi być zamocowany w sposób nieobciążający złączy, z zachowaniem promieni gięcia określonych przez producenta. Przepusty należy uszczelnić, a w przypadku przejścia przez przegrodę pożarową odtworzyć jej wymaganą odporność ogniową.
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe toru antenowego	Tor antenowy należy wyposażać w koncentryczny ogranicznik przepięć o impedancji znamionowej 50 Ω , przeznaczony do systemów radiowych, z funkcją blokowania składowej stałej (DC-Block). Ogranicznik musi obsługiwać wszystkie częstotliwości pracy dostarczonego radiotelefonu DMR oraz jego maksymalną moc nadawczą. Należy go zamontować przy miejscu wprowadzenia kabla antenowego do budynku, po stronie wewnętrznej lub w odpowiedniej obudowie zewnętrznej, zgodnie z instrukcją producenta. Parametry ochronne ogranicznika oraz sposób jego uziemienia należy dobrać do instalacji ogłomowej i uziemiającej obiektu.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Uziemienie i połączenia wyrównawcze	Wykonawca zapewni ochronę odgromową instalacji antenowej oraz wymagane uziemienie i połączenia wyrównawcze masztu, metalowych konstrukcji wsporczych, koryt i toru antenowego. Na fiderze przy wejściu do budynku należy zamontować dedykowany zestaw uziemiający jego przewodnik zewnętrzny. Korpus ogranicznika przepięć należy połączyć możliwie krótkim przewodem miedzianym o przekroju co najmniej 16 mm ² z lokalną szyną wyrównawczą połączoną z Główną Szyną Wyrównawczą budynku. Sposób połączeń z instalacją odgromową, wymagane odstępy separacyjne oraz pozostałe przekroje przewodów należy dobrać do rozwiązań zastosowanych w obiekcie i wymagań właściwych norm po uzgodnieniu z Zamawiającym lub jego przedstawicielem, zarządcą obiektu.
Konfiguracja	Częstotliwości, kanały i pozostałe parametry DMR należy skonfigurować zgodnie z danymi przekazanymi lub uzgodnionymi z Zamawiającym. Wykonawca zapewni konfigurację i wszystkie wymagane elementy integracji po stronie dostarczanego Punktu Alarmowego.
Pomiary i odbiór toru antenowego	Po zakończeniu montażu Wykonawca przeprowadzi pomiary kompletnego toru antenowego przy użyciu skalibrowanych przyrządów pomiarowych. Pomiary muszą obejmować współczynnik fali stojącej WFS/VSWR kompletnego toru, od złącza przy radiotelefonie do anteny, oraz tłumienie części kablowej, z uwzględnieniem przewodów, złączy i ogranicznika przepięć. Maksymalna dopuszczalna wartość WFS/VSWR wynosi 1,5 na wszystkich przewidzianych częstotliwościach pracy. Wynik pomiaru tłumienia należy porównać z bilansem wynikającym z długości przewodów i parametrów zastosowanego osprzętu. Wykonawca sprawdzi również ciągłość wykonanych połączeń uziemiających i wyrównawczych.
Dokumentacja powykonawcza	Wykonawca prześle dokumentację obejmującą rzeczywisty przebieg tras kablowych, lokalizację anteny i zabezpieczeń, wykaz zastosowanych urządzeń i materiałów, długości przewodów oraz protokoły i wyniki pomiarów. Dokumentacja wraz z potwierdzeniem pozytywnego testu wzbudzenia syreny z systemu digitexWAVE będzie stanowiła załącznik do protokołu odbioru.

4. Integracja elementów Punktu Alarmowego

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Syrena	Połączenie Sterownika Syreny z syreną 600/900/1200 W wykonuje Wykonawca na etapie instalacji Punktu Alarmowego. Zakres obejmuje wykonanie okablowania, podłączeń, konfiguracji wymaganych torów oraz testów funkcjonalnych.
Sterowanie syreną	Sterowanie musi wykorzystywać odpowiednie interfejsy sterujące w szczególności interfejsy bezpotencjałowe zapewniające uruchomienie syreny oraz funkcję PTT i musi pozwalać na wystawienie z radiotelefonu DMR.
Tor audio	Wyjście audio Sterownika Syreny należy połączyć z odpowiednim wejściem audio syreny w sposób umożliwiający emisję komunikatów głosowych.
RS-232	Na etapie realizacji zamówienia Zamawiający nie wymaga konfiguracji ani wykorzystania RS-232 do sterowania syreną. Fizyczne podłączenie sterownika syreny z syreną ma umożliwiać jego wykorzystanie w przyszłości.
Równoległa praca interfejsów	PZL musi umożliwiać jednoczesną pracę Ethernet, LTE, Wi-Fi i GNSS bez wyłączania podstawowych funkcji sterujących.
Serwisowalność	Wymiana lub serwis anten nie może wymagać ingerencji w obwody wykonawcze sterowania syreną.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Tor radiowy DMR	Wykonawca połączy radiotelefon DMR z syreną, wykona konfigurację i uruchomi zdalne wzbudzenie syreny z systemu ŁUW opartego na digitexWAVE. Nazwa digitexWAVE określa funkcjonujący system u Zamawiającego, z którym dostarczany Punkt Alarmowy ma współpracować.

5. Integracja z usługami centralnymi Komendy Głównej PSP

Prekonfigurowany Zestaw Lokalny musi zostać przygotowany do podłączenia, i skonfigurowany w sposób zapewniający współpracę z usługą Orchestra Manager eksploatowaną przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej. Przedmiot zamówienia nie obejmuje dostawy nowej ani równoległej usługi centralnej zastępującej Orchestra Manager. Wykonawca odpowiada za przygotowanie urządzeń, konfigurację, uruchomienie komunikacji oraz przeprowadzenie testów integracyjnych w zakresie dotyczącym dostarczanego Punktu Alarmowego.

Obszar	Wymaganie techniczne / funkcjonalne
Sterownik Syreny - Orchestra Manager	Sterownik Syreny musi spełniać warunek aby mógł zostać zarejestrowany w istniejącym środowisku Orchestra Manager KG PSP. Po uruchomieniu musi umożliwiać co najmniej raportowanie stanu łączności, stanu zasilania, wersji oprogramowania oraz logów systemowych i aplikacyjnych, a także zdalną zmianę dopuszczonych parametrów konfiguracyjnych i obsługę podpisanych aktualizacji wraz z raportowaniem wyniku i mechanizmem rollback.
Łączność z systemem centralnym	Połączenie z usługami centralnymi musi być możliwe przez dostępne łącze Ethernet lub LTE. Konfiguracja musi umożliwiać wykorzystanie prywatnego APN Zamawiającego albo innej bezpiecznej ścieżki transmisji uzgodnionej z Zamawiającym i zgodnej z istniejącą infrastrukturą KG PSP.
Bezpieczeństwo komunikacji	Każdy Sterownik Syreny musi posiadać indywidualną tożsamość kryptograficzną. Komunikacja zarządcza musi wykorzystywać TLS/mTLS albo rozwiązanie równoważne zgodne z istniejącą infrastrukturą. Wymagana jest możliwość rotacji certyfikatów. Interfejs administracyjny urządzenia nie może być bezpośrednio dostępny z publicznego Internetu.
Synchronizacja czasu i identyfikacja	Urządzenia muszą zapewniać synchronizację czasu umożliwiającą korelację zdarzeń i logów pomiędzy Sterownikiem Syreny i Orchestra Manager. Identyfikator Sterownika Syreny musi umożliwiać jednoznaczne przypisanie go do konkretnego Punktu Alarmowego.
Zakres odpowiedzialności Wykonawcy	Wykonawca zapewnia wszystkie komponenty programowe, konfigurację, licencje, certyfikaty lub dane konfiguracyjne pozostające po jego stronie oraz prace integracyjne niezbędne do podłączenia dostarczonych urządzeń. Parametry, dane dostępne, dokumentację interfejsów oraz materiały wymagane po stronie usług centralnych Zamawiający udostępni w uzgodnieniu z Komendą Główną PSP, w zakresie niezbędnym do wykonania integracji, szczegółowe informacje na temat integracji syren Wykonawca znajdzie w publicznym repozytorium udostępnionym przez KG PSP na stronie https://kgpsp.github.io/WYTYCZNE_SOIA/ .
Warunek odbioru integracji	Warunkiem odbioru integracji jest pozytywny wynik testu zdalnego uruchomienia syreny za pomocą wiadomości SMS o składni uzgodnionej z Zamawiającym. Test należy przeprowadzić z wykorzystaniem własnej, aktywnej karty SIM Wykonawcy, umieszczonej w module komunikacyjnym syreny wyłącznie na czas kontroli. Przebieg i wynik testu oraz usunięcie karty SIM po zakończeniu kontroli należy potwierdzić w protokole odbioru.

6. Instalacja Punktu Alarmowego

- Wykonawca dokona wizji lub weryfikacji warunków lokalnych w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania instalacji i uzgodni sposób montażu z Zamawiającym oraz właścicielem lub zarządcą obiektu.
- Sterownik Syreny należy montować wewnątrz budynku, na stabilnym podłożu, z zachowaniem dostępu serwisowego, separacji obwodów 230 V AC od obwodów SELV, audio, Ethernet i RF oraz zgodnie z dokumentacją producenta.
- Wykonawca dostarczy, zamontuje, podłączy i skonfiguruje radiotelefon DMR VHF oraz kompletny tor antenowy. Radiotelefon, antena, przewody, wszystkie złącza, przejściówki, adaptery, interfejsy, elementy zasilania i pozostały osprzęt niezbędny do uruchomienia są po stronie Wykonawcy i stanowią część przedmiotu zamówienia.
- Antenę VHF kompatybilną z dostarczonym radiotelefonem DMR należy zamontować na dachu budynku na maszcie balastowym albo przytwierdzić do elewacji budynku za pomocą odpowiedniego uchwyty. Miejsce, sposób montażu, dobór masztu lub uchwyty oraz obciążenia balastowego należy uzgodnić z przedstawicielem Zamawiającego lub zarządcą obiektu. Mocowanie musi zapewniać stabilność i ochronę pokrycia dachowego oraz elewacji przed uszkodzeniem.
- Trasę kablową oraz miejsca i sposób wykonania przepustów kablowych należy uzgodnić z przedstawicielem Zamawiającego lub zarządcą obiektu podczas instalacji, przed wykonaniem tras i przepustów. Przepusty należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i uszkodzeniami przewodów.
- Na dachu budynku przewody należy prowadzić w korycie siatkowym przeznaczonym do stosowania na zewnątrz, zamontowanym na podporach dociążonych balastem. Koryto, podpory i obciążenie muszą zapewniać stabilność instalacji oraz zabezpieczać pokrycie dachowe przed uszkodzeniem. Koryto siatkowe, podpory, obciążniki, maszt balastowy lub uchwyty elewacyjne oraz pozostałe materiały montażowe zapewnia Wykonawca.
- Instalację antenową należy wykonać zgodnie z dokumentacją dostarczonych urządzeń, z zachowaniem wymaganej ochrony odgromowej i przepięciowej, uziemienia, szczelności połączeń zewnętrznych i odporności na warunki atmosferyczne. Wykonawca zapewnia wymagane zabezpieczenia oraz pomiary i testy kompletnego toru radiowego.
- Wykonawca zapewnia przewody zasilające i sygnałowe, Ethernet, przedłużenia DC, puszkę i złącza, przepusty, koryta/rury, ochronniki przepięciowe, uziemienie, materiały uszczelniające, system kotwienia oraz inne materiały zależne od konkretnej lokalizacji.
- Przewód RS-232 łączący Sterownik Syreny z syreną należy prowadzić w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i zakłóceniami elektromagnetycznymi, z zachowaniem separacji od obwodów 230 V AC.
- W ramach sprawdzenia poprawności montażu Punktu Alarmowego oraz integracji Sterownika Syreny z syreną Wykonawca, na czas kontroli, umieści własną, aktywną kartę SIM w module komunikacyjnym syreny, a nie w Sterowniku Syreny. Wykonawca wykona konfigurację niezbędną do testu i sprawdzi poprawność działania syreny przez jej zdalne uruchomienie za pomocą wiadomości SMS o składni uzgodnionej z Zamawiającym. Po zakończeniu kontroli Wykonawca usunie własną kartę SIM z syreny. Przebieg i wynik kontroli należy udokumentować w protokole odbioru danego Punktu Alarmowego.
- Wszystkie przewody należy oznaczyć na obu końcach, prowadzić bez naprężeń, zabezpieczyć mechanicznie i pogodowo oraz wykonać wymagane pomiary elektryczne.
- Montaż i połączenia 230 V AC muszą wykonywać osoby posiadające wymagane kwalifikacje; prace na wysokości – osoby posiadające wymagane przeszkolenie i wyposażenie.
- Wykonawca odpowiada za zagospodarowanie odpadów powstałych podczas instalacji oraz za przywrócenie miejsca robót do stanu uporządkowanego.

7. Minimalny zakres dostawy dla jednego Punktu Alarmowego

- kompletna syrena alarmowa 600/900/1200 W wraz z głośnikami, torem wzmacniającym, blokiem sterującym syreny i zasilaniem rezerwowym;

- Sterownik Syreny wraz z zasilaniem buforowym i akumulatorem;
- anteny i elementy wymagane do uruchomienia LTE, GNSS i Wi-Fi;
- radiotelefon DMR VHF wraz z wymaganymi interfejsami, zasilaniem i konfiguracją do współpracy z syreną i systemem digitexWAVE;
- antena VHF, przewód antenowy, wszystkie złącza i przejściówki, maszt balastowy lub uchwyt elewacyjny oraz komplet materiałów montażowych;
- koryto siatkowe do instalacji dachowej wraz z podporami i obciążeniem balastowym, elementy przepustów, uszczelnienia i zabezpieczenia;
- przewody, adaptory, elementy przyłączeniowe, zabezpieczenia i materiały instalacyjne wymagane do wykonania kompletnego Punktu Alarmowego w danej lokalizacji;
- oprogramowanie, konfiguracje i licencje niezbędne do realizacji wymaganych funkcji;
- dokumentacja techniczna, instalacyjna i powykonawcza
- testowa karta SIM wykorzystana jedynie do sprawdzenia poprawności montażu i działania syreny.

8. Odbiór funkcjonalny i integracyjny

- kontrola kompletności, prawidłowości montażu i oznaczenia wszystkich elementów;
- potwierdzenie wykonania i poprawności fizycznego połączenia portu RS-232 Sterownika Syreny z portem RS-232 syreny;
- uruchomienie syreny i Sterownika Syreny;
- potwierdzenie działania wejść, wyjść i przekaźników wykorzystywanych w konfiguracji Punktu Alarmowego;
- test uruchomienia syreny przez Sterownik Syreny oraz test funkcji PTT;
- test toru audio i emisji komunikatu głosowego;
- test emisji wymaganych sygnałów alarmowych;
- potwierdzenie, że awaria pojedynczego kanału wzmacniacza nie powoduje całkowitej utraty możliwości emisji sygnału alarmowego;
- potwierdzenie automatycznego przejścia PZL i syreny na wymagane zasilanie rezerwowe oraz powrotu do pracy sieciowej;
- potwierdzenie komunikacji Ethernet, LTE, Wi-Fi i GNSS;
- test zdalnego wzbudzenia syreny z systemu alarmowania ludności ŁUW opartego na digitexWAVE za pośrednictwem dostarczonego radiotelefonu DMR, potwierdzający zgodność kompletnego toru radiowego z systemem Zamawiającego;
- kontrola zgodności trasy kablowej, przepustów, koryta siatkowego z obciążeniem, masztu lub uchwytu elewacyjnego i anteny VHF z ustaleniami dokonanymi z przedstawicielem Zamawiającego lub zarządcą obiektu;
- test poprawności działania syreny przez jej zdalne uruchomienie za pomocą wiadomości SMS ze składnią uzgodnioną z Zamawiającym, z wykorzystaniem własnej, aktywnej karty SIM Wykonawcy umieszczonej wyłącznie na czas kontroli w module komunikacyjnym syreny, a nie w Sterowniku Syreny, oraz potwierdzenie usunięcia karty po kontroli;
- przygotowanie urządzeń do rejestracji i komunikacji z istniejącą usługą Orchestra Manager w zakresie przewidzianym dla Sterownika Syreny;
- potwierdzenie poprawności zabezpieczeń, uziemienia, ciągłości PE, polaryzacji i podstawowych pomiarów elektrycznych;
- sporządzenie przez Wykonawcę i podpisanie przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego protokołu odbioru dla każdego Punktu Alarmowego. Protokół musi obejmować sprawdzenie poprawności montażu, testy integracji Sterownika Syreny z syreną oraz test uruchomienia syreny za pomocą SMS. Należy w nim wskazać lokalizację, datę kontroli, identyfikację syreny i Sterownika Syreny, zakres wykonanych prób i ich wyniki oraz potwierdzić usunięcie własnej karty SIM Wykonawcy po zakończeniu kontroli.

- ujęcie w protokole odbioru danego Punktu Alarmowego wyniku testu zdalnego wzbudzania syreny przez tor DMR z systemu digitexWAVE oraz oceny poprawności montażu anteny VHF i instalacji dachowej oraz sprawdzenie parametru współczynnika fali stojącej SWR instalacji antenowej.

9. Dokumentacja

- instrukcje użytkowania, instalacji, konfiguracji i konserwacji urządzeń w języku polskim;
- schemat połączeń kompletnego Punktu Alarmowego, obejmujący syrenę i Sterownik Syreny;
- schemat połączeń radiotelefonu DMR z syreną wraz z torem antenowym VHF, zasilaniem i zastosowanymi interfejsami;
- dokumentacja powykonawcza dla każdej lokalizacji, w tym sposób prowadzenia tras, zastosowane zabezpieczenia i identyfikacja urządzeń;
- wykaz numerów seryjnych, wersji sprzętu, firmware, systemu i aplikacji;
- macierz zgodności i opis integracji z Orchestra Manager;
- opis i potwierdzenie integracji z wojewódzkim systemem ostrzegania i alarmowania ludności ŁUW opartym na digitexWAVE, konfiguracja toru DMR oraz dokumentacja powykonawcza toru antenowego, tras kablowych, przepustów i mocowań;
- opis sposobu uwierzytelniania, certyfikatów, portów i przepływów sieciowych;
- SBOM dla systemu Sterownika Syreny, aplikacji i komponentów integracyjnych w formacie SPDX, CycloneDX lub równoważnym;
- procedura aktualizacji, rollbacku, odtworzenia i monitorowania podatności;
- Wykaz lokalnych kodów błędów i komunikatów diagnostycznych (jeśli są wspierane przez PZL) wraz z interpretacją i zalecanymi działaniami;
- protokoły pomiarów, testów i odbioru, w tym protokół obejmujący test uruchomienia syreny za pomocą SMS;
- protokół obejmujący test zdalnego wzbudzania syreny przez tor DMR z systemu digitexWAVE oraz kontrolę instalacji antenowej i dachowej.

10. Wsparcie, aktualizacje i gwarancja

Wykonawca zapewni wsparcie i aktualizacje bezpieczeństwa dla komponentów PZL przez okres co najmniej 36 miesięcy. Poprawki podatności krytycznych powinny być dostarczane nie później niż 14 dni od publikacji, a podatności wysokich nie później niż 30 dni, chyba że Zamawiający zaakceptuje udokumentowane środki kompensacyjne. Wykonawca zapewni miesięczne raporty cyberbezpieczeństwa jednoznacznie klasyfikujące wykryte podatności w oprogramowaniu stosowanym w ramach Sterownika Syreny. Wszystkie elementy Punktu Alarmowego muszą być objęte gwarancją na warunkach określonych w dokumentach zamówienia.

11. Równoważność

Jeżeli dokumentacja wskazuje nazwy funkcji, technologii lub komponentów, dopuszcza się rozwiązania równoważne, o ile zapewniają co najmniej taki sam efekt funkcjonalny, techniczny, eksploatacyjny i bezpieczeństwa oraz pełną współpracę wszystkich elementów Punktu Alarmowego z wymaganymi usługami centralnymi. Równoważność musi zostać wykazana za pomocą dokumentacji technicznej, macierzy zgodności i w zakresie wymaganym przez Zamawiającego – testów odbiorowych.

12. Dane dotyczące realizacji zamówienia

- Liczba Punktów Alarmowych: 52. Wykaz lokalizacji na terenie województwa łódzkiego, zawierający adresy obiektów zostaną podane Wykonawcy najpóźniej w dniu podpisania umowy.
- Termin realizacji całości zamówienia: do 18 grudnia 2026 r.

- Szczegółowe warunki gwarancji: co najmniej 24 miesiące (zgodnie ze złożoną ofertą).
- Warunki płatności i kary umowne określa umowa.
- Wszystkie urządzenia i osprzęt / wyposażenie wchodzące w skład przedmiotu zamówienia muszą być fabrycznie nowe, nieuszkodzone, kompletne, sprawne technicznie, w pełni przygotowane do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem oraz nieobciążone prawami osób lub podmiotów trzecich, a także muszą posiadać wymagane stosownymi przepisami certyfikaty i/lub aprobaty techniczne i/lub deklaracje zgodności z normami i/lub świadectwa dopuszczenia do stosowania.