

Dostawa i wdrożenie modemów TETRA wraz z akcesoriami

Opis przedmiotu zamówienia

1. Informacje podstawowe

- 1.1 Modemy TETRA będące przedmiotem zamówienia będą eksploatowane w sieci TETRA i środowisku SCADA, eksploatowanym przez ENERGA – OPERATOR i muszą zapewniać w pełni efektywną i funkcjonalną współpracę w zakresie zapewnienia kanału komunikacyjnego dla urządzeń elektroenergetycznych sterowanych za ich pośrednictwem.
- 1.2 ENERGA – OPERATOR eksploatuje sieć TETRA opartą o system DIMETRA IP 9.0 w paśmie UHF 410-430 MHz
- 1.3 ENERGA – OPERATOR eksploatuje systemy SCADA produkcji firm Mikronika i Apator-ELKOMTECH
- 1.4 ENERGA – OPERATOR wykorzystuje usługi SDS oraz PDS do transmisji danych na potrzeby SCADA.
- 1.5 Modemy TETRA w sieci ENERGA-OPERATOR pracują z szyfrowaniem TEA1
- 1.6 Obecnie ENERGA-OPERATOR eksploatuje modemy Motorola MTM5400

2. Przedmiot zamówienia

- 2.1 Przedmiotem zamówienia są modemy radiowe wraz z akcesoriami, pracujące w standardzie ETSI TETRA, przeznaczone do komunikacji elementów sieci elektroenergetycznej sterowanej za pośrednictwem systemu SCADA.
- 2.2 Przedmiotem zamówienia są modemy Motorola MTM 5400, obecnie użytkowane przez Zamawiającego lub modemy równoważne.
- 2.3 W przypadku dostarczenia modemów MTM5400 muszą one być tożsame ze specyfikacją obecnie użytkowanych modemów w zakresie sprzętu, oprogramowania i licencji. Specyfikacja obecnie użytkowanych modemów Motorola MTM5400 zawarta jest w poniższej tabeli:

Nazwa	Opis	Numer Produktu
MTM5400 380-430MHZ DATA MT953C	Modem	M83PFA6TZ5AN lub równoważny-obecnie produkowany
MTM5x00 380-430 TEA1	opcja szyfrowania TEA1	GA00377AA
ENABLE SCCH FEATURE	opcja obsługi dodatkowych kanałów kontrolnych	QA02030AA
PERMANENT DISABLE V2 KILL/UNKILL	opcja obsługi dezaktywacji terminala	QA02031AA
ENABLE SDS REMOTE CONTROL	opcja obsługi poleceń zdalnego sterowania	QA02037AA
ENABLE ENHANCED SECURITY FEATURE	opcja obsługi dodatkowych funkcji (klas) szyfrowania TEA (DMO SCK, SCK OTAR, GCK, GCK OTAR)	QA02026AA
ENABLE AIM FEATURE	opcja migracji interfejsu radiowego	QA02033AA
ENABLE MULTISLOT PACKET DATA	Opcja wieloszczelinowej pakietowej transmisji danych	QA02025AA
TRUNNION LOW PROFILE	uchwyt montażowy	G844AA
ADD: MR15 SOFTWARE	oprogramowanie	GA01440AA

- 2.4 Modemy muszą być dostarczone z oprogramowaniem nie niższym niż MR15.1. Wraz z modemami należy dostarczyć aktualne oprogramowanie
- 2.5 Ze względu na fakt, że modemy MTM5400 nie posiadają elementów sygnalizujących stan pracy urządzenia należy wraz z modemami dostarczyć oryginalne panele serwisowe (tzw. główki, umożliwiające sprawdzenie stanu pracy urządzenia) w liczbie 18 szt.
- 2.6 Zamawiający dopuszcza dostawę modemów równoważnych zgodnie ze specyfikacją opisaną w punkcie 3.

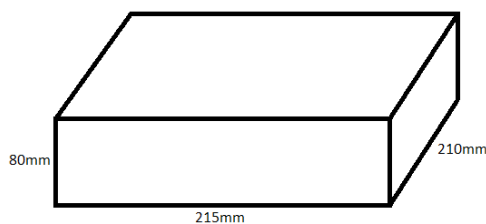
3. Wymagania dla radiomodemów równoważnych

- 3.1 Radiomodemy muszą być zgodne ze standardem ETSI TETRA
- 3.2 Radiomodemy muszą być kompatybilne z infrastrukturą Motorola Dimetra IP 9.0
- 3.3 Radiomodemy muszą umożliwiać transmisję danych w trybach PDS i SDS.
- 3.4 Wszystkie oferowane radiomodemy muszą posiadać mechanizm adaptacyjnej kontroli mocy.
- 3.5 Każdy radiomodem musi obsługiwać funkcjonalność „zdalnego sterowania” poprzez usługę krótkich wiadomości SDS. Funkcjonalność, polegająca na wysyłaniu do radiotelefonu specjalnej wiadomości SDS ma umożliwiać zmiany tryby pracy radiotelefonu
- 3.6 Każdy radiomodem musi umożliwiać czasową dezaktywację („ogłuszenie”) przy pomocy wiadomości wysłanej przez administratora systemu drogą radiową. Ponowna aktywacja „ogłuszonego” radiotelefonu musi być możliwa przy pomocy wiadomości wysłanej przez administratora systemu drogą radiową.
- 3.7 Każdy radiomodem musi umożliwiać trwałą dezaktywację („zabicie”) radiotelefonu przy pomocy wiadomości wysłanej przez administratora systemu drogą radiową.
- 3.8 Nie może być możliwa powtórna aktywacja „zabitego” radiomodemu (oprócz ponownego zaprogramowania w bezpiecznym ośrodku programowania radiotelefonów).
- 3.9 Będąc czasowo lub trwale dezaktywowanym, radiomodem nie może wykonywać lub odbierać połączeń.
- 3.10 Status czasowej lub trwałej dezaktywacji musi być zapisany w nieulotnej pamięci tak, aby nie można było pokonać tego zabezpieczenia przez odłączenie zasilania.
- 3.11 Modem musi realizować zdalny restart inicjowany za pośrednictwem dedykowanej wiadomości SDS.
- 3.12 Radiomodem musi być wyposażony w optyczne wskaźniki sygnalizujące podstawowe parametry pracy urządzenia, które umożliwią monterom urządzeń weryfikację poprawności zainstalowania oraz skomunikowania modemu. Musi to być co najmniej wskaźnik poprawnego zasilenia modemu, wskaźnik zalogowania do sieci TETRA oraz wskaźnik poziomu sygnału (co najmniej trzy poziomy). Jeśli oferowane modemy nie posiadają wymienionych wskaźników trwale wbudowanych w obudowę urządzenia, dopuszcza się dostarczenie dedykowanych paneli/główek serwisowych realizujących opisane funkcje w liczbie 18 szt.
- 3.13 Radiomodem musi umożliwiać wykonanie restartu inicjowanego z poziomu sterownika telemechaniki, do którego będzie podłączony (np. za pośrednictwem dedykowanego pinu na złączu).
- 3.14 Szyfrowanie i uwierzytelnianie
 - 3.14.1 Radiotelefony muszą obsługiwać klasy bezpieczeństwa 1,2 i 3, zgodnie ze standardem TETRA.
 - 3.14.2 Radiomodemy muszą obsługiwać algorytm szyfrowania TEA1
 - 3.14.3 Radiomodemy muszą obsługiwać szyfrowanie interfejsu radiowego TETRA za pomocą klucza statycznego SCK.
 - 3.14.4 Radiomodemy muszą obsługiwać szyfrowanie interfejsu radiowego TETRA za pomocą klucza dynamicznego DCK.
 - 3.14.5 Radiomodemy muszą obsługiwać szyfrowanie interfejsu radiowego TETRA za pomocą klucza wspólnego CCK.
 - 3.14.6 Radiomodemy muszą obsługiwać mechanizm jawnego uwierzytelniania przez system.
 - 3.14.7 Radiomodemy muszą obsługiwać szyfrowanie SCK w trybie DMO i TMO.
 - 3.14.8 Nie może być możliwe odczytanie klucza SCK z radiotelefonu.
 - 3.14.9 Radiomodemy muszą obsługiwać protokół OTAR
- 3.15 Połączenia transmisji danych.
 - 3.15.1 Radiomodemy muszą wspierać usługę transmisji danych pakietowych SDS i PDS.
 - 3.15.2 Radiomodemy muszą wspierać transmisję wieloszczelinową (tzw. multislot).
 - 3.15.3 Dostęp do usługi transmisji danych pakietowych musi być realizowany poprzez interfejs PEI (Peripheral Equipment Interface) jak zdefiniowano w standardzie TETRA.
 - 3.15.4 Aplikacja wykorzystująca transmisję danych pakietowych dołączona do radiomodemu poprzez interfejs PEI musi mieć możliwość dostępu do usługi transmisji danych poprzez standardowe protokoły takie jak PPP poprzez IP.
 - 3.15.5 Radiomodem musi być wyposażony w złącze do transmisji danych oddzielnie od złącza akcesoriów.
 - 3.15.6 Każdy radiomodem musi umożliwiać transmisję danych pakietowych PDS przy zastosowaniu 3 klasy ochrony kodowej (szyfrowanie z dynamicznym kluczem szyfrującym – DCK
- 3.16 Wiadomości SDS

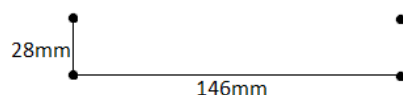
- 3.16.1 Każdy radiomodem musi wspierać wysyłanie wiadomości tekstowych o długości nie mniej niż 140 znaków.
 - 3.16.2 Każdy radiomodem musi wspierać zgodną ze standardem ETSI TETRA obsługę scalonych wiadomości tekstowych min. 399 znaków realizowanych jako łączenie wiadomości o standardowej długości. Dla użytkownika takie wiadomości muszą prezentować się jako pojedyncze.
 - 3.16.3 W przypadku, kiedy wiadomość tekstowa zostanie dostarczona do adresata, potwierdzenie odbioru musi być automatycznie generowane, jeżeli nadawca zażądał takiego potwierdzenia.
 - 3.16.4 Każdy radiomodem musi zapewniać interfejs do usługi SDS poprzez interfejs wyposażenia peryferyjnego PEI (Peripheral Equipment Interface), zgodnie z definicją standardu TETRA. Interfejs PEI ma używać zbioru komend AT.
- 3.17 Współpraca modemów TETRA z telemechaniką.
- 3.17.1 Modemy muszą mieć zaimplementowaną obsługę protokołu IP w celu udostępnienia połączenia transmisji danych na potrzeby innych urządzeń.
 - 3.17.2 Modemy muszą posiadać styk fizyczny RS-485 lub RS-232 lub USB do diagnostyki radiomodemu.
 - 3.17.3 Modemy muszą być wyposażone w kanał PEI typu RS232 (standard ETSI EN 300 392-5, TS 100 392-5) z protokołem AT i określonym zbiorem komend umożliwiającym dołączenie urządzenia inteligentnego do radiomodemu, zgodnie z ITU-T V.250 oraz TS 100 916-4.
 - 3.17.4 Modemy muszą pozwalać na przesyłanie danych pakietowych za pośrednictwem usługi PDS (np. kanał inżynierski).
 - 3.17.5 Modemy muszą umożliwiać przesyłanie swojego statusu oraz wiadomości SDS do systemu SCADA protokołem komunikacyjnym DNP 3.0
 - 3.17.6 Modemy muszą umożliwiać przesyłanie wiadomości PD lub SDS do systemu SCADA protokołem IEC 60870-5-101/104 .
 - 3.17.7 Modemy muszą być zasilane napięciem stałym o wartości 12 V.
 - 3.17.8 Modemy muszą posiadać złącze zasilania kompatybilne z kablem GKN6270A (dopuszcza się zastosowanie kabla przejściowego).
 - 3.17.9 Modemy muszą posiadać możliwość podłączenia zewnętrznej anteny (złącze BNC).
 - 3.17.10 Modemy muszą pracować poprawnie w temperaturach w zakresie od – 20 st. C do 55 st. C, w środowisku wilgotności względnej (5-95%), oraz posiadać klasę szczelności co najmniej IP54,
 - 3.17.11 Parametry radiowe radiomodemów muszą spełniać następujące wymagania:
 - muszą pracować z mocą maksymalną nie mniejszą niż 3W;
 - czułość dynamiczna odbiornika musi być nie gorsza niż -103 dBm.

3.18 Wymagania w zakresie wymiarów oraz sposobu montażu modemów

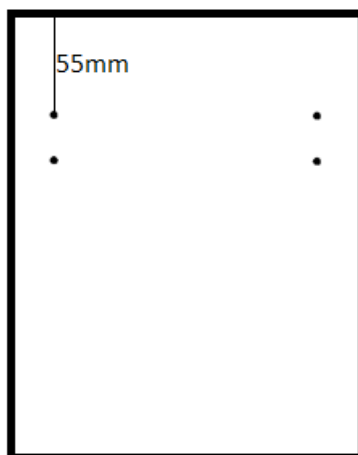
- 3.18.1 Modemy będą instalowane w szafkach stosowanych przez ENERGA-OPERATOR, co determinuje maksymalne rozmiary modemów.
- 3.18.2 Maksymalne rozmiary radiomodemu z uchwytem montażowym i śrubami nie mogą przekraczać wymiarów 215x80x210mm [szerokość, wysokość, głębokość] patrząc od czoła.



- 3.18.3 Uchwyt montażowy musi umożliwić instalację radiomodemu do istniejących śrub o rozstawie 146x28 mm i średnicy 5 mm.



3.18.4 Maksymalny wymiar między linią śrub a czołem radiomodemu nie może przekroczyć 55mm.



3.18.5 złącze zasilania musi znajdować się na tylnej ścianie, a porty transmisyjne na płycie czołowej radiomodemu.

3.19 Współpraca z infrastrukturą zamawiającego

3.19.1 Radiomodemu musi poprawnie pracować z odłącznikami systemu SCADA (Aparator-Elkomtech, Mikronika)

3.20 System do obsługi modemów

3.20.1 Wykonawca dostarczy 30 szt. aplikacji wraz z licencjami do programowania modemów, przeznaczonych do instalacji na komputerach Zamawiającego, wraz z okablowaniem (USB).

3.20.2 Wykonawca dostarczy 9 szt. przenośnych zestawów Aplikacji/urządzeń do wgrzywania kluczy szyfrujących wraz z niezbędnym oprogramowaniem do integracji z posiadanym przez Zamawiającego serwerem uwierzytelniania AuC.

3.20.3 Wykonawca zapewni warsztaty dla pracowników Zamawiającego z zakresu instalacji, programowania, szyfrowania oraz kontroli poprawnego działania zaproponowanych radiomodemów. Warsztaty odbędą się w ramach maksymalnie 6 sesji w siedzibach Oddziałów Zamawiającego, maksymalnie 10 osób na sesję.

4. Anteny i odgromniki

4.1 Wymagania dla anten do rozłączników

4.1.1 Typ: dipol półfalowy

4.1.2 Minimalny zysk energetyczny: 5,00 [dBi]

4.1.3 Maksymalna długość anteny: 1700 [mm]

4.1.4 Polaryzacja: pionowa

4.1.5 Impedancja: 50 [Ω]

4.1.6 Szerokość wiązki głównej w płaszczyźnie poziomej: [360°]

4.1.7 Częstotliwość pracy w zakresie : 410 [MHz] do 430 [MHz]

4.1.8 Obudowa anteny: włókno szklane

4.1.9 Odporność na wiatr: min 150 [km/h]

4.1.10 Konstrukcja zwarta- bez przeciwwagi

4.1.11 Do każdej anteny należy dostarczyć uchwyt, za pomocą którego możliwe będzie zamocowanie anteny do pionowego rurowego wspornika antenowego o średnicy maksymalnie 2" (dwóch cali).

4.1.12 Antena musi być wyposażona w złącze typu N

4.2 Wymagania dla odgromników

4.2.1 Typ: gazowy

4.2.2 Zakres pracy: Zawierający zakres 400 [MHz] do 430[MHz]

4.2.3 Złącze: N-female, N-male

4.2.4 Impedancja 50 [Ω]

4.2.5 Stratność: poniżej 0,5 [dB]

4.2.6 Złącze uziemiające

4.2.7 Do każdego odgromnika należy dostarczyć jumper o długości 1,5 m, wykonany z „miękiego” przewodu zakończonego złączem BNC-male oraz N-female.

5. Specyfikacja ilościowa głównych elementów systemu

	Przy dostawie modemu Motorola MTM5400	Przy dostawie modemu równoważnego
Modem TETRA	619 szt.	619 szt.
Antena typ 1	619 szt.	619 szt.
Odgromnik	619 szt.	619 szt.
Panel serwisowy (główka)	18 szt.	18 szt. (jeśli modem nie posiada sygnalizacji optycznej)
Aplikacja do programowania wraz z okablowaniem	-	30 kpl.
Zestaw do szyfrowania/kluczowania modemów TETRA wraz z kompletem okablowania.	-	9 kpl.