Załącznik nr 1

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest aktualizacja posiadanego przez Zamawiającego systemu zarządzania SAM5620 13.0 R9 P1 w zakresie warstwy transportowej Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) opartego na platformie Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS) do systemu WS-NOC R24.12 wraz z dostawą niezbędnych komponentów potrzebnych do realizacji zamówienia.

Zakres zamówienia obejmuje:

1. Aktualizację oprogramowania urządzeń DWDM Alcatel-Lucent 1830 PSS z wersji 1830PSS-6.0-6 do wersji R24.12.
2. Migrację systemu zarządzania siecią z wersji SAM5620 13.0 R9 P1 na platformę WS-NOC R24.12.
3. Przywrócenie pełnej funkcjonalności węzła DWDM w lokalizacji Nowe Miasto Lubawskie.
4. Dostawę 44 fabrycznie nowych kart 32EC2 High-performance Equipment Controller (8DG62635AA) wraz z kompletem wymaganych licencji niezbędnych do przeprowadzenia aktualizacji oprogramowania.
5. Dostawę rocznej subskrypcji SRS (Software Release Subscription), gwarantującej dostęp do aktualizacji oprogramowania i wsparcia technicznego.
6. Warsztaty powdrożeniowe z obsługi systemu zarządzania WS-NOC w wersji R24.12.

**Opis Istniejącej Infrastruktury DWDM**

W ramach Regionalnej Sieci Szerokopasmowej (RSS) Województwa Warmińsko-Mazurskiego Zamawiający wykorzystuje system oparty na technologii Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM). Infrastruktura zbudowana jest z wykorzystaniem urządzeń Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS-32) w wersji oprogramowania 1830PSS-6.0-6, która zapewnia transmisję danych. Sieć DWDM Zamawiającego opiera się na 10 węzłach wyposażonych w przełączniki optyczne Alcatel-Lucent PSS-32 ROADM (Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer). Urządzenia te skonfigurowano jako multipleksery dwu- i trzykierunkowe.

Szczegółowy schemat rozmieszczenia węzłów i ich połączeń został przedstawiony na poniższym schemacie.



Rysunek 1 Schemat sieci DWDM

Poniższe lokalizacje obsługują transmisję dwukierunkową:

* Działdowo (DZIW01)
* Nowe Miasto Lubawskie (NOWW01)
* Ostróda (OSTW01)
* Elbląg (ELBW01)
* Węgorzewo (WEGW01)
* Ełk (ELKW01)
* Mrągowo (MRGW01)
* Szczytno (SZCW01)

Natomiast węzły w lokalizacjach Olsztyn oraz Lidzbark Warmiński obsługują transmisję trzykierunkową.

**Szczegółowy opis zakresu zamówienia:**

1. **Aktualizacja Oprogramowania urządzeń DWDM Alcatel-Lucent 1830 PSS**

Aktualizacja oprogramowania urządzeń Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS) z wersji 1830PSS-6.0-6 do wersji R24.12 obejmująca 10 węzłów sieci DWDM, zlokalizowanych w Działdowie, Nowym Mieście Lubawskim, Ostródzie, Elblągu, Węgorzewie, Ełku, Mrągowie, Szczytnie, Olsztynie i Lidzbarku Warmińskim.

**Minimalny zakres prac Wykonawcy obejmuje:**

* **Wstępne badanie stanu**: Przed rozpoczęciem aktualizacji, wykonanie badania wszystkich 10 węzłów za pomocą narzędzia typu Health Check (HC), w celu oceny bieżącego stanu urządzeń i wykrycia potencjalnych problemów. Wyniki badania muszą zostać przedstawione Zamawiającemu w formie raportu przed rozpoczęciem prac i ustaleniem harmonogramu.

W przypadku wykrycia jakichkolwiek problemów podczas badania Health Check (HC), zostaną one szczegółowo opisane w raporcie przekazanym Zamawiającemu. Dla każdego wykrytego problemu zaproponowane zostaną możliwe scenariusze rozwiązania, wraz z szacowanym wpływem na harmonogram i kosztem realizacji prac.

Dalsze kroki zostaną podjęte po:

1. Omówieniu wyników z Zamawiającym;
2. Ustaleniach dotyczących działań naprawczych – możliwych do wykonania przed aktualizacją, w jej trakcie lub jako działania równoległe;
3. Zatwierdzeniu zaktualizowanego harmonogramu i zakresu prac.

W przypadku problemów krytycznych, które uniemożliwiają bezpieczne przeprowadzenie aktualizacji, proces zostanie wstrzymany do czasu ich usunięcia.

* **Wymianę kontrolerów**: Zastąpienie kontrolerów EC kartami 32EC2 High-performance Equipment Controller (8DG62635AA) w każdej półce PSS-32, zgodnie z zaleceniami producenta, celem zapewnienia kompatybilności i wsparcia dla nowej wersji oprogramowania.
* **Aktualizację oprogramowania**: Wdrożenie wersji R24.12 na wszystkich węzłach, stosując sekwencję kroków zalecaną przez producenta, minimalizującą ryzyko błędów i zapewniającą ciągłość działania usług.
* **Testy poaktualizacyjne**: Po zakończeniu aktualizacji, przeprowadzenie testów funkcjonalnych i wydajnościowych, aby potwierdzić prawidłowe działanie systemu. Raport testów końcowy typu HC zostanie dołączony do Protokołu Odbioru Końcowego.

Prace niepowodujące przerw w świadczeniu usług mogą być realizowane w dowolnym czasie. Natomiast zadania wpływające na dostępność usług RSS, takie jak wymiana kontrolerów lub aktualizacja oprogramowania w węzłach, muszą być przeprowadzone w terminach uzgodnionych z Zamawiającym, zgodnie z zaakceptowanym harmonogramem.

W przypadku wystąpienia problemów technicznych podczas procesu aktualizacji, które uniemożliwiają świadczenie dotychczasowych usług z wykorzystaniem urządzeń biorących udział w realizacji przedmiotu zamówienia, Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia urządzeń zastępczych na czas przeprowadzenia postępowania zakupowego przez Zamawiającego.

**Wymagania dla oprogramowania równoważnego**

Wszelkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy własne materiałów, urządzeń i technologii należy traktować jako przykładowe. Intencją Zamawiającego było przedstawienie rodzaju towaru najlepiej spełniającego wymagania Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych, które muszą zagwarantować nie gorsze funkcjonalności, standardy i parametry od wskazanych. Wykonawca powołujący się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać w ofercie, że proponowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy PZP.

W przypadku zastosowania oprogramowania równoważnego do wersji 1830PSSECX-24.12, Wykonawca określi i uzgodni z Zamawiającym procedurę aktualizacji, zapewniając zgodność z poniższymi wymaganiami. Oprogramowanie musi:

* **Współpracować z systemem zarządzania**: Być kompatybilne z dostarczonym systemem zarządzania siecią optyczną, takim jak Nokia WaveSuite Network Operations Center (WS-NOC) R24.12.
* **Obsługiwać półki i komponenty**: Zapewniać pełne wsparcie dla półek Alcatel-Lucent posiadanych przez Zamawiającego.
* **Umożliwiać nadzór sieciowy**: Zapewniać zdalny i lokalny dostęp poprzez WebUI, CLI, SSH, SNMP v2/v3, zarządzania alarmami, prowadzenia dziennika zdarzeń, monitorowania wydajności i błędów, oraz zakładania pętli testowych.
* **Wspierać konfigurację usług**: Umożliwiać weryfikację poziomów serwisów, tworzenie usług z protekcją oraz wykorzystanie szyfrowania na kartach.
* **Oferować funkcje dodatkowe**: Włączać dynamiczną aktualizację oprogramowania, diagnostykę sieciową (polecenia Linux: ping, traceroute, netstat, ipconfig, show ip route), Health Check, obsługę ograniczonych licencji dla transponderów, uwierzytelnianie dwuskładnikowe, oraz unikalne konto użytkownika dla komunikacji elementów sieciowych (NE) z systemem zarządzania.

Wykonawca udokumentuje zgodność oprogramowania równoważnego, dostarczając karty katalogowe i dane techniczne potwierdzające spełnienie powyższych wymagań.

1. **Migracja systemu zarządzania w wersji SAM5620 13.0 R9 P1 do wersji WS-NOC R24.12**

W ramach aktualizacji systemu Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) opartego na platformie Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS), Wykonawca przeprowadzi instalację i migrację obecnego systemu zarządzania z wersji SAM5620 13.0 R9 P1 na platformę Nokia WaveSuite Network Operations Center (WS-NOC) R24.12.

Wykonawca jest odpowiedzialny za kompleksową instalację i migrację systemu zarządzania, obejmującą:

* **Dostawę systemu operacyjnego** RedHat w wersji 8.10 wraz z niezbędnymi licencjami na okres nie krótszy niż 36 miesięcy.
* **Instalację WS-NOC R24.12**: Wdrożenie systemu w konfiguracji Classic Standard R24.12, zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi przez producenta.
* **Migrację danych i konfiguracji**: Przeniesienie istniejących danych, ustawień i profili z SAM5620 13.0 R9 P1 na WS-NOC R24.12, zapewniając ciągłość zarządzania siecią i minimalizując ryzyko utraty informacji.
* **Testowanie i weryfikację**: Przeprowadzenie testów funkcjonalnych po migracji, w celu potwierdzenia prawidłowego działania systemu, w tym nadzoru nad wszystkimi 10 węzłami DWDM i ich komponentami.
* **Dokumentację**: Dostarczenie raportu z migracji, zawierającego wyniki testów i potwierdzenie zgodności z wymaganiami.

Zamawiający zapewni niezbędną infrastrukturę, w tym odpowiedni sprzęt oraz środowisko wirtualizacji VMware, spełniające wymagania konfiguracji Classic Standard R24.12, zgodnie z poniższym:



Tabela 1 Konfiguracja sprzętowa serwera

Nowy system zarządzania musi bezproblemowo integrować się z modernizowanymi urządzeniami 1830 PSS pracującymi z oprogramowaniem R24.12 oraz kontrolerami 32EC2. Kluczowe funkcjonalności WS-NOC R24.12 obejmują:

* **Nadzór nad elementami sieciowymi (NE)**: Możliwość monitorowania istniejących węzłów i dodawania nowych, z pełnym wsparciem dla 10 węzłów RSS.
* **Interfejs graficzny z mapą sieci**: Prezentacja aktualnego stanu sieci z naniesionymi węzłami i połączeniami, umożliwiająca bezpośredni dostęp do modułów, takich jak Equipment Manager (EQM).
* **Zarządzanie podzespołami**: Zapewniać pełne wsparcie dla posiadanych przez Zamawiającego półek Alcatel-Lucent.
* **Konfiguracja usług**: Zarządzanie ścieżkami i szlakami, śledzenie długości fali, konfiguracja serwisów z protekcją i bez.
* **Utrzymanie sieci**: Zarządzanie alarmami, monitorowanie wydajności, zakładanie pętli testowych.
* **Administracja**: Kontrola dostępu, zarządzanie elementami NE, tworzenie i przywracanie kopii zapasowych.

Wszelkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy własne materiałów, urządzeń i technologii należy traktować jako przykładowe. Intencją Zamawiającego było przedstawienie rodzaju towaru najlepiej spełniającego wymagania Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych, które muszą zagwarantować nie gorsze funkcjonalności, standardy i parametry od wskazanych. Wykonawca powołujący się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać w ofercie, że proponowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy PZP.

W przypadku zastosowania oprogramowania równoważnego do WS-NOC R24.12, musi ono spełniać te same wymagania funkcjonalne i być w pełni kompatybilne z oprogramowaniem elementów sieciowych Zamawiającego (1830PSSECX-24.12).

Wszystkie prace prowadzone będą pod nadzorem Zamawiającego, według uzgodnionego harmonogramu, aby zminimalizować wpływ na bieżące operacje sieci RSS.

1. **Uruchomienie i konfigurację węzła szkieletowego w lokalizacji Nowe Miasto Lubawskie**

W ramach aktualizacji systemu Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) opartego na platformie Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS), Wykonawca przeprowadzi uruchomienie i konfigurację obecnie nieaktywnego węzła szkieletowego w lokalizacji Nowe Miasto Lubawskie.

Zakres prac Wykonawcy obejmuje:

* Złożenie, podłączenie oraz skonfigurowanie nieaktywnych półek Alcatel-Lucent 1830 PSS-32.
* Instalację kontrolerów 32EC2 w półkach węzła, zgodnie z wytycznymi producenta dotyczącymi rozmieszczenia (dwa kontrolery na półkę dla zapewnienia redundancji).
* Wdrożenie oprogramowania w wersji R24.12.
* Konfigurację węzła do obsługi transmisji dwukierunkowej, zapewniającą kompatybilność z istniejącą topologią sieci DWDM.
* Przeprowadzenie testów funkcjonalnych i wydajnościowych po uruchomieniu, w celu potwierdzenia prawidłowego działania węzła i jego integracji z systemem zarządzania WS-NOC R24.12.

Zamawiający dostarczy wszystkie niezbędne podzespoły (oprócz kontrolerów będących przedmiotem zamówienia), zgodnie z pierwotnym wyposażeniem węzła przedstawionym w tabeli poniżej:



Tabela 2 Wyposażenie węzła Nowe Miasto Lubawskie

1. **Dostawa Kart 32EC2 High-performance Equipment Controller**

W ramach aktualizacji systemu DWDM, Zamawiający wymaga dostarczenia 44 fabrycznie nowych kart 32EC2 High-performance Equipment Controller (8DG62635AA) wraz z pełnym zestawem licencji, zapewniających ich pełną funkcjonalność i kompatybilność z istniejącą infrastrukturą Alcatel-Lucent 1830 Photonic Service Switch (PSS). Karty te są niezbędne w celu zaktualizowania systemu zarządzania.

**Wymagania dotyczące dostawy**

Dostarczone karty muszą być fabrycznie nowe i objęte 12-miesięczną gwarancją. Gwarancja może być realizowana przez producenta lub jego autoryzowanego partnera.

**Rozwiązania równoważne**

Wszelkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy własne materiałów, urządzeń i technologii należy traktować jako przykładowe. Intencją Zamawiającego było przedstawienie rodzaju towaru najlepiej spełniającego wymagania Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych, które muszą zagwarantować nie gorsze funkcjonalności, standardy i parametry od wskazanych. Wykonawca powołujący się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać w ofercie, że proponowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy PZP.

Dopuszcza się oferowanie rozwiązań równoważnych, pod warunkiem, że zapewniają one parametry i funkcjonalności co najmniej równe kartom 32EC2. Rozwiązania równoważne muszą:

* Być w pełni kompatybilne z istniejącymi elementami sieciowymi Zamawiającego.
* Współpracować z oprogramowaniem WS-NOC w wersji R24.12 oraz elementami sieciowymi 1830 PSS w wersji R24.12 do których Zamawiający planuje wykonać aktualizację oprogramowania.
* Posiadać udokumentowane parametry techniczne, potwierdzone kartami katalogowymi dołączonymi do oferty, umożliwiającymi weryfikację zgodności z wymaganiami Zamawiającego.

W przypadku dostarczenia rozwiązań równoważnych Wykonawca zapewni szkolenie personelu Zamawiającego w zakresie montażu, konfiguracji i obsługi tych komponentów.

Ciężar udowodnienia równoważności zaoferowanego rozwiązania spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązanie równoważne, zobowiązany jest wykazać, że oferowany przez niego przedmiot zamówienia spełnia wszystkie wymagania określone przez Zamawiającego, w szczególności pod względem parametrów technicznych, jakościowych, funkcjonalnych oraz użytkowych. Dowody potwierdzające równoważność powinny być jednoznaczne, wyczerpujące i dostarczone wraz z ofertą lub na wezwanie Zamawiającego. Wszelkie koszty związane z wykazaniem równoważności, w tym sporządzenie i dostarczenie stosownej dokumentacji, opinii technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności czy innych materiałów dowodowych, ponosi Wykonawca.

**Specyfikacja techniczna kart 32EC2**

Karty 32EC2, instalowane będą we wszystkich półkach węzłów 1830 PSS-32 (po dwie na półkę, zgodnie z zaleceniami producenta). Ich zadaniem jest realizacja kluczowych funkcji, w tym:

* Przetwarzanie i komunikacja sieciowa.
* Monitorowanie stanu modułów aktywnych i rezerwowych.
* Zarządzanie bazą danych kart w półce.
* Obsługa interfejsów komunikacyjnych i wskaźników panelu użytkownika.
* Komunikacja z półkami rozszerzeń.

Karty wspierają następujące funkcjonalności:

* Przełącznik Ethernet, łączący kontroler z gniazdami, panelem użytkownika i portami zewnętrznymi.
* Magistrala SPI do niskopoziomowej kontroli slotów.
* Wykrywanie wkładania i wyjmowania kart.
* Nieulotna pamięć masowa dla kodu aplikacji i plików.
* Arbitraż kontrolera dupleksowego, określający aktywny i rezerwowy kontroler.

Każda półka 1830 PSS-32 będzie wyposażona w co najmniej jeden aktywny i jeden rezerwowy kontroler 32EC2, zapewniając redundancję. Aktywny kontroler (Active EC) odpowiada za wszystkie operacje w czasie rzeczywistym, podczas gdy rezerwowy (Standby EC) monitoruje jego działanie, umożliwiając automatyczne lub ręczne przełączanie w razie potrzeby. Karty obsługują aktualizacje oprogramowania przez interfejs USB.

1. **Dostarczenie subskrypcji SRS na okres 12 miesięcy**

Wykonawca dostarczy roczną subskrypcję SRS (Software Release Subscription) dla Regionalnej Sieci Szerokopasmowej (RSS) Województwa Warmińsko-Mazurskiego. Subskrypcja ta jest elementem, zapewniającym ciągły dostęp do najnowszych aktualizacji oprogramowania, dokumentacji technicznej i wsparcia producenta.

**Zakres Subskrypcji**

Wszelkie wskazane w dokumentacji projektowej nazwy własne materiałów, urządzeń i technologii należy traktować jako przykładowe. Intencją Zamawiającego było przedstawienie rodzaju towaru najlepiej spełniającego wymagania Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych, które muszą zagwarantować nie gorsze funkcjonalności, standardy i parametry od wskazanych. Wykonawca powołujący się na rozwiązania równoważne jest zobowiązany wykazać w ofercie, że proponowane przez niego rozwiązania spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, zgodnie z art. 99 ust. 5 ustawy PZP.

Wykonawca zapewni roczną subskrypcję SRS, obejmującą następujące elementy:

* **Dostęp do oprogramowania**: Umożliwienie pobierania najnowszych wersji oprogramowania producenta, w tym wydań poprawek i konserwacyjnych, zgodnie z cyklem życia produktów Nokia 1830 PSS i WS-NOC R24.12.
* **Dokumentacja techniczna**: Dostęp online do szczegółowej dokumentacji, obejmującej informacje produktowe, instrukcje instalacyjne, procedury aktualizacji oraz opisy ulepszeń, drobnych usprawnień i korekt błędów, dostępne w formacie elektronicznym i w języku angielskim.
* **Wsparcie techniczne**: Dostęp online do zasobów wsparcia technicznego na stronie nokia.com, zawierających informacje techniczne, wskazówki dotyczące subskrypcji oraz inne materiały wspierające eksploatację produktów, wszystkie w języku polskim lub angielskim.
* **Korekty błędów**: W przypadku poważnych usterek lub błędów wpływających na wydajność oprogramowania, podejmowanie działań korygujących w celu przywrócenia pełnej funkcjonalności systemu.

Subskrypcja będzie aktywna minimalnie do 31.12.2026, zapewniając Zamawiającemu nieprzerwany dostęp do powyższych zasobów.

1. **Warsztaty powdrożeniowe**

Wykonawca przeprowadzi warsztaty powdrożeniowe z obsługi zaktualizowanego systemu zarządzania warstwy DWDM.

* Czas trwania warsztatów: co najmniej 30 godzin, podzielonych na min. 4 spotkania;
* Zajęcia muszą być przeprowadzone w języku polskim;
* Warsztaty mogą się odbyć w formie wideokonferencji w dni robocze w godzinach 9.00 – 14.00 lub stacjonarnej w siedzibie Zamawiającego;
* Uczestnikom zapewnione zostaną materiały dydaktyczne w formie elektronicznej w języku polskim lub angielskim;