Załącznik nr 1 do SIWZ

***Opis przedmiotu zamówienia***

1. **Informacje ogólne**

Infrastruktura budowana przez Wykonawcę w celu świadczenia Usługi MPLS sieć musi zapewniać:

1. wydajny transport danych aplikacyjnych w oparciu o protokół IP,
2. różnicowanie ruchu i budowę polityki zarządzania jakością ruchu,
3. wysoki poziom bezpieczeństwa transmisji,
4. możliwość przesyłania ruchu różnego rodzaju, w tym transmisja danych, głosu, wideo.

Wykonawca jest zobowiązany do świadczenia Usługi MPLS z wykorzystaniem szaf technicznych (wykonaniem odpowiednich przyłączy) w pomieszczeniach wskazanych przez przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca jest również zobowiązany do zapewnienia we własnym zakresie wszystkich elementów technicznych (takich jak: kable, sprzęt) zakończonych Routerem CE niezbędnych do świadczenia Usługi MPLS. Po uruchomieniu Łącza w każdej Lokalizacji Wykonawca zobowiązany jest do przyłączenia sieci IP VPN MPLS do sieci Zamawiającego (routera CPE, Switcha, urządzeń końcowych).

1. Struktura węzłów sieci rozległej WAN

Zamawiający posiada strukturę hierarchiczną z wyróżnionymi czterema poziomami węzłów:

1. 3 węzły centralne: CP Warszawa, ul. Piękna 24 Warszawa, CZ Piaseczno, ul. Jana Pawła II 66, KZ – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, ul. Żelazna 59 A Warszawa
2. 11 węzłów regionalnych (RZ – Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej)
3. 58 węzłów lokalnych (ZZ - Zarządy Zlewni w tym również filie)
4. 300 węzłów lokalnych (NW - Nadzory Wodne w tym również filie)

Szczegółową listę teleadresową poszczególnych węzłów zawiera Załącznik nr 2 do Umowy

1. **Realizacja Usługi MPLS obejmuje:**
2. zestawienie Łączy transmisji danych w technologii IP VPN MPLS pomiędzy węzłami sieci rozległej WAN;;
3. zestawienie Łączy transmisji danych w technologii punkt-punkt pomiędzy węzłami CP,CZ, a węzłem KZ,
4. przekazanie ww. Łączy w użytkowanie Zamawiającego zgodnie z postanowieniami Umowy i podpisanym bez zastrzeżeń Protokołami odbioru Łącza i uruchomienia Usługi MPLS;
5. utrzymanie oraz serwis sieci rozległej WAN Zamawiającego;
6. instalacja i konfiguracja Urządzeń i węzła zarządzania siecią.
7. **Wymagania szczegółowe dotyczące sieci rozległej WAN**
8. Usługa MPLS będzie świadczona w ramach jednej sieci, stanowiącej spójną całość.
9. Do sieci WAN zostanie podłączonych minimum 372 Lokalizacji, zgodnie z przedstawioną w Załączniku nr 2 do Umowy strukturą węzłów. Ilość węzłów może wzrosnąć lub zmaleć w trakcie trwania Umowy.
10. Każdy nowo przyłączany węzeł będzie traktowany technicznie jak węzły pozostałe danego poziomu.
11. Sieć WAN ma być oparta o technologię zapewniającą fizyczną lub logiczną separację ruchu danych Zamawiającego od ruchu innych klientów Wykonawcy, w oparciu o prywatną sieć Wykonawcy (technologie typu: CWDM, DWDM, ATM, Frame Relay, cyfrowe łącza dzierżawione, symetryczne DSL, MPLS, łącza radiowe w koncesjonowanym paśmie), natomiast nie są dopuszczalne rozwiązania budowane w oparciu o: publiczną sieć Internet (typu IPSec VPN oparty o łącza do Internetu), łącza komutowane, łącza radiowe w niekoncesjonowanej częstotliwości, łącza satelitarne, łączy asymetrycznych DSL - z zastrzeżeniem, że Zamawiający nie dopuszcza możliwości wykorzystania radiolinii poza Lokalizacjami typu ZZ oraz NW, gdzie dopuszczalne jest zastosowanie pojedynczego łącza z wykorzystaniem radiolinii) jako jedynego medium transmisji do danej Lokalizacji oraz nie dopuszcza możliwości wykorzystania łączy satelitarnych oraz technologii nie wspierających mechanizmów klasyfikacji ruchu QoS.
12. Sieć WAN ma zapewniać komunikację „każdy do każdego’’ w ramach technologii IP VPN, umożliwiając transmisję między dowolnymi węzłami sieci nie obciążając łączy innych węzłów, oraz bezpośredniego połączenia w technologii punkt-punkt w relacjach CP - KZ i CZ - KZ.
13. Parametry łączy dostępowych dla poszczególnych węzłów określa Załącznik nr 2 Umowy. Do każdej z Lokalizacji Centralnych CP, CZ, wskazanych w Załączniku nr 2 do Umowy, od strony routera PE WAN MPLS zostaną doprowadzone 2 łącza pracujące w trybie active - standby o przepustowościach wskazanych w Załączniku nr 2 do Umowy. Łącza muszą być doprowadzone do odrębnych routerów CE Wykonawcy. Routery CE zostaną połączone ze switchem core w lokalizacji (w stacku 2 urządzenia HP Aruba 8325-48Y8C) w sposób zapewniający redundancję linkami 10 GB ETh w technologii wykorzystującej LACP. Wykonawca dostarczy okablowanie oraz moduły SFP+/QSFP umożliwiające połączenie routerów CE z siecią lokalną Zamawiającego.
14. Do każdej z Lokalizacji typu KZ, RZ zostaną doprowadzone 2 łącza pracujące w trybie active - standby o przepustowościach wskazanych w Załączniku nr 2 do Umowy. Łącza muszą być doprowadzone do odrębnych routerów CE Wykonawcy. W każdym KZ, RZ oba routery muszą posiadać połączenie 1 Gb Ethenret do switcha core Zamawiającego. (Aruba 2930M, połączenie Łączy muszą być zakończone stykiem miedzianym w technologii GigabitEthernet z końcówką RJ45).
15. Każdy z węzłów poziomu ZZ i NW musi posiadać łącze zrealizowane w technologii GigabitEthernet z końcówką RJ45. Adresy biur i parametry łączy dostępowych są określone w tabeli w Załączniku nr 2 do Umowy.
16. Każde z łączy w technologii punkt-punkt musi być realizowane w technologii TenGigabit Ethernet. Usługa realizowana będzie za pomocą kabli światłowodowych, zakończonych stykami LC i świadczona będzie zgodnie ze standardami RFC4202, RFC 4204, RFC 4209. Łącze musi mieć zapewnioną pełną kompatybilność z zakończeniami sieci Zamawiającego w postaci urządzeń serii Aruba 5406R zl2 z wkładkami SFP+ Lokalizacji KZ Żelazna 59A oraz urządzeń HP Aruba 8325-48Y8C z wkładkami SFP+ w lokalizacjach CZ Piaseczno, ul, Jana Pawła II 66 oraz CP Warszawa, ul. Piękna 24
17. W ramach Umowy, Wykonawca uzgodni, wykona i przedstawi do akceptacji Zamawiającego szczegółowy projekt techniczny sieci WAN Zamawiającego, o którym mowa w § 5 ust. 1 Umowy, obejmujący w szczególności:
18. topologię rozwiązania,
19. adresację sieci zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym w przypadku rozbieżności propozycji w zakresie adresacji Zamawiający ma zdanie decydujące,
20. podział Przepustowości łączy w Lokalizacjach na klasy usługowe CS ustalony z Zamawiającym,
21. przydział numerów AS dla protokołu BGP ustalony z Zamawiającym. W przypadku rozbieżności propozycji w zakresie adresacji Zamawiający ma zdanie decydujące,
22. mechanizmy ochrony (szyfrowania) transmisji danych - szyfrowanie odbywać się będzie na routerach CE Wykonawcy
23. standardy konfiguracji Urządzeń,
24. zakres i sposób przeprowadzenia odbiorowych testów akceptacyjnych dla poszczególnych typów Lokalizacji. Testy łączy zostaną przeprowadzone w oparciu o relacje: z NW do CP, z NW do RZ, z ZZ do CP, z ZZ do RZ, z RZ do CP, z RZ do CZ, z KZ do CP, z RZ do KZ
25. ustawienia QoS (ustalone z Zamawiającym),
26. zestawienie technologii dostarczanych Łączy,

j) zestawienie dostarczanych do Lokalizacji Urządzeń aktywnych takich jak np. routery CE i CPE

1. Wykonawca zapewni monitorowanie sieci w trybie 24 godzinnym przez 7 dni w tygodniu (do poziomu portu dostępowego WAN) z wykorzystaniem własnego centrum zarządzania siecią. System monitoringu ma przedstawiać wykorzystanie pasma łącza oraz pasma dla poszczególnych klas QOS.
2. Wykonawca udostępni elektronicznie Zamawiającego w formie tekstowej, i graficznej statystyki w trybie on-line (dostęp 24 godzinny przez 7 dni w tygodniu):
3. dostępność, zdefiniowana jako procentowa osiągalność usługi w danym przedziale czasu (okresie pomiarowym),
4. przepustowość na wszystkich interfejsach (portach) sieci rozległej WAN
5. opóźnienia (wartości: minimalna, maksymalna oraz średnia), oznaczające odstęp czasowy pomiędzy wysłaniem przez dany węzeł sieci wiadomości, a jej odebraniem w innym węźle,
6. współczynnik utraty pakietów, określony jako stosunek liczby utraconych pakietów do całkowitej liczby transmitowanych pakietów,
7. Wykonawca zapewni dostęp do systemu monitorowania routerów operatorskich CE (dostęp w trybie RO dla wskazanych pracowników PGW WP oraz firmy outsourcingowej poprzez indywidualne konta w systemie - wymagany jeden system dla wszystkich routerów CE operatora).
8. Wykonawca w ramach zamówienia przekaże Zamawiającego dokumentację powykonawczą zawierającą:
9. dokładne schematy budowy sieci WAN wraz z węzłami Zamawiającego,
10. adresację IP sieci połączeniowych, numery AS przydzielone dla protokołu routingu BGP z wyszczególnieniem wszystkich Lokalizacji Zamawiającego,
11. opisy techniczne zastosowanych rozwiązań, wyniki pomiarów i testów zastosowanych łączy do uruchomienia Usługi. Dokumentacja powykonawcza zostanie odebrana protokolarnie wraz z odbiorem sieci rozległej WAN.
12. **Wymagania dotyczące gwarancji jakości usługi, tzw. SLA.**

Usługa MPLS musi spełniać założenia jakościowe SLA (do poziomu portu dostępowego sieci WAN) zgodnie z § 10 ust.2 Umowy.

1. **Parametry techniczne zamawianej sieci WAN.**
2. Zestawione kanały jak i podłączone porty muszą zapewnić ruch symetryczny w stosunku do podanych przepustowości.
3. W ramach pasma gwarantowanego Zamawiający wymaga możliwości różnicowania ruchu
4. Dla łączy IP VPN:
5. definicja min. 6 klas ruchu
6. oznaczanie typu ruchu na urządzeniach zarządzanych przez PGW WP (z wykorzystaniem IP Precedence, ToS, DSCP itp.)
7. Wymagania dotyczące transmisji danych krytycznych (klasa VOICE KU1):
8. utrata pakietów: poniżej 0,1 %
9. czas opóźnienia: zgodnie z § 3 ust.6
10. jitter (wariancja opóźnienia): poniżej 20ms
11. Wymagania dotyczące transmisji danych aplikacyjnych (klasa Business KU2, KU3, KU4):
12. utrata pakietów: poniżej 0,2%
13. czas opóźnienia: zgodnie z § 3 ust.6
14. Wymagania dotyczące transmisji danych aplikacyjnych (klasa Managment KU5):
15. utrata pakietów: poniżej 0,2 %
16. czas opóźnienia: zgodnie z § 3 ust. 6
17. Wymagania dotyczące transmisji pozostałych danych (klasa best effort KU6):
18. utrata pakietów: best effort
19. czas opóźnienia: best effort

**UWAGA:** Parametry określone w załączniku nr 1 do SIWZ, punkt 6,

podpunkt 3 c/d/e/f - są to wartości średnie w ujęciu miesięcznym przy założeniu, że do statystyk brane są pomiary wykonane w warunkach obciążenia łącza WAN nie więcej niż 90% oraz jednocześnie utylizacja kolejki nie powoduje odrzuceń pakietów przez mechanizmy QoS zaimplementowane na CE.

1. Dla Łączy punkt-punkt:
2. utrata pakietów: poniżej 0,1%
3. czas opóźnienia: zgodnie z § 3 ust. 6
4. Parametry muszą być dotrzymane do poziomu styku routera CE z siecią lokalną Zamawiającego dla pakietów o rozmiarze 2500 B (do granicy domeny zarządzania).
5. **Topologia zamawianej sieci WAN.**
6. Wykonawca zapewni interfejsy Gigabit Ethernet do sieci WAN, umożliwiające podłączenie do routera, switcha lub urządzeń końcowych (NW) zarządzanych przez Zamawiającego. Sieć WAN musi umożliwiać dynamiczne przenoszenie informacji routingowych. Jeżeli w tym celu konieczna będzie wymiana informacji routingowych pomiędzy routerami dostępowymi WAN (zarządzanymi przez Zamawiającego) i urządzeniami dostępowymi Wykonawcy (zarządzanymi przez Wykonawcę), wymagana jest jego realizacja przez uzgodniony z Zamawiającym protokół routingu dynamicznego typu link-state lub advanced distance vector (np. EIGRP, OSPF, IS-IS).
7. Routery Wykonawcy muszą zapewniać transmisję szyfrowaną (min. AES, dopuszczalne kreowanie tuneli IPSec lub mechanizmy szyfrowania beztunelowe).
8. **Usługi dodatkowe:**

Wykonawca w ramach Umowy zapewni świadczenie usług dodatkowych: eksploatację, administrację i zarządzanie siecią IP VPN w zakresie wykrywania i naprawy uszkodzeń Łączy - konfigurację Łączy i Urządzeń, pomiary parametrów Łączy, bezpieczeństwo systemu teletransmisji. Usługi dodatkowe zostaną wykonane w ramach wynagrodzenia, o którym mowa w § 9 ust. 3 pkt 9 - 16 Umowy.