

**Załącznik nr 2 do Umowy Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia
„Usługi transmisji danych 10Gbit/s pomiędzy Węzłami Centralnymi i Regionalnymi OSE”**

1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest świadczenie usługi dedykowanych łączy transmisji danych pomiędzy Węzłami OSE Centralnymi i Regionalnymi. Relacje o przepływności do 50Gbit/s na interfejsach optycznych 10GbE pomiędzy węzłami pełniącymi funkcje węzłów regionalnych a Centralnymi są wyszczególnione w Tabeli nr 3.

1. Architektura sieci Zamawiającego składa się z:
 - a. Trzech Węzłów Centralnych zlokalizowanych w Warszawie, Poznaniu, Katowicach, pełniących również funkcję Węzłów Regionalnych, których lokalizacje są zawarte w Tabeli nr 1.
 - b. Węzłów Regionalnych zlokalizowanych w Lublinie, Szczecinie, Opolu, Nowej Soli, Łodzi, Olsztynie i Kielcach, których lokalizacje są zawarte w Tabeli nr 2.
2. Węzły Regionalne oraz trzy Węzły Centralne, o których mowa w pkt. 1.a mają zostać połączone zgodnie z architekturą, w której dany Węzeł Regionalny zostaje podłączony do dwóch wskazanych Węzłów Centralnych, dwoma niezależnymi od siebie łączy, o rozłącznym przebiegu (zgodnie z pkt. 19). Wykaz relacji (Usług) pomiędzy Węzłami Regionalnymi i Węzłami Centralnymi jest zawarty w Tabeli nr 3.
3. Zamawiający wymaga realizacji Usługi łączy światłowodowymi. Usługa polega na tworzeniu wirtualnych połączeń logicznych (L2VPN) z zakończeniem ich na stykach z protokołem Ethernet, umożliwiając połączenie Sieci OSE.
4. Operator oferować będzie poniższy typ interfejsów optycznych dla realizacji styku międzyoperatorskiego na poziomie Ethernet w Punkcie Styku Sieci OSE:
10 GbE (Ethernet - 802.3-2015 IEEE Standard for Information technology - IEEE Computer Society/Local and Metropolitan Area Networks), styk fizyczny 10GBase-LR.
Realizowany będzie za pomocą światłowodu jednomodowego, 1310 nm.
5. Usługa będzie realizowana w technologii punkt-punkt. Pasma w Usłudze jest określane przez Zamawiającego na poziomie warstwy drugiej modelu ISO/OSI (Ethernet) i wyrażone w Gbit/s i wynosi:
Wielokrotność 10Gbit/s dla relacji z tabeli nr 3 na osobnych interfejsach 10GbE. Zamawiający określa maksymalną liczbę interfejsów 10GbE w węźle pełniącym funkcję Węzła Regionalnego na 5 (pięć) interfejsów 10GbE dla części od 1 do 5 z Tabeli nr 3.
6. Wykonawca w relacjach z Punktu Styku Sieci w węźle pełniącym funkcje węzła regionalnego zagwarantuje Pasma podstawowe wyszczególnione w Tabeli nr 3 w kolumnie „Pasma Podstawowe”, na interfejsach Ethernet o przepustowości 10 Gbit/s – pasmo podstawowe jest to pasmo zadeklarowane jako minimalne, jakie Zamawiający kupuje w Terminie Uruchomienia określonym w Tabeli nr 3.
7. Wykonawca w relacjach z węzłów regionalnych zagwarantuje możliwość zakupienia pasma dodatkowego, dla każdej relacji wyszczególnionej w Tabeli nr 3 w kolumnie „Maksymalne Pasma Dodatkowe” – pasmo dodatkowe jest to zadeklarowana przez Wykonawcę maksymalna wielkość pasma przekraczającego pasmo podstawowe, jakie Zamawiający może zamówić u Wykonawcy. Zwiększenie pasma będzie realizowane w kwantach 10Gbit/s na osobnych interfejsach 10GbE. Pasma podstawowe zsumowane z pasmem dodatkowym określa maksymalną wielkość ruchu możliwą do przesłania w ramach Usługi w danej relacji z Tabeli nr 3.
8. W przypadku zamówienia dodatkowego pasma, o którym mowa w pkt. 7, Zamawiający deklaruje, iż ostatecznie zamówienie na pasmo dodatkowe (każde dodatkowe 10Gbit/s) złoży nie później niż 7 miesięcy przed końcem obowiązywania umowy. Wykonawca w terminie 60 dni od dnia otrzymania zamówienia uruchomi Pasma Dodatkowe.
9. Wykonawca nie będzie ingerował w przesyłany ruch, w szczególności nie będzie zmieniał numeracji VLAN przesyłanych przez Zamawiającego za pomocą Usługi.

10. Wykonawca nie będzie ingerował w ramki Ethernet transmitowane przez urządzenia Zamawiającego, w szczególności ramki kontrolne protokołu LACP będą przesyłane przez sieć Wykonawcy.
11. Usługa musi spełniać poniższe wymagania funkcjonalne:
 - a. średnie opóźnienie (ang. Latency) nie może wynosić więcej niż 5 ms (≤ 5 ms), opóźnienie w pętli (RTD) nie może wynosić więcej niż 10 ms (≤ 10 ms)
 - b. średnia wariancja opóźnienia pakietu IP - jitter (ang. *IP Packet Delay Variation*) nie może wynosić więcej niż 1 ms (≤ 1 ms);
 - c. współczynnik utraty pakietów poniżej 1×10^{-4} (ang. *IP Packet Loss Ratio* $\leq 1 \times 10^{-4}$).
12. Usługa musi zapewniać transmisję ramek typu Q-in-Q (zgodnych ze standardem 802.1ad).
13. Przesyłane przez Sieć Wykonawcy ramki Ethernet nie mogą mieć zmienianych znaczników QoS (IEEE 802.1p).
14. Usługa musi zapewnić transmisję ramek o MTU równym co najmniej 9100B (długość dla całej ramki w warstwie Ethernet).
15. Zamawiającemu przed podpisaniem Protokołu Odbioru przysługuje prawo przeprowadzenia dwudniowych pomiarów parametrów Usługi, w celu potwierdzenia spełnienia wymagań funkcjonalnych opisanych w pkt. 11.
16. Wykonawca zobowiązuje się udzielić zgody na wykonanie połączenia pomiędzy ODF Wykonawcy a urządzeniami Zamawiającego w węzłach określonych w Tabeli nr 1 i Tabeli nr 2.
17. W przypadku, w którym podłączenie do ODF Wykonawcy, o którym mowa w pkt. 166 będzie wymagało asysty służb technicznych Wykonawcy, to zostanie ona udzielona bez dodatkowych opłat w terminie uzgodnionym przez Zamawiającego i Wykonawcę.
18. Wykonawca zobowiązuje się, iż w przypadku braku uzgodnienia terminu asysty służb technicznych Wykonawcy to asysta ta zostanie udzielona Zamawiającemu czwartego dnia roboczego od daty poinformowania Wykonawcy przez Zamawiającego.
19. Jeżeli niedostępność Usługi dla Zamawiającego będzie wynikała z uszkodzenia połączenia, o którym mowa w pkt. 166, a uszkodzenie to będzie wynikiem działań lub zaniechań Wykonawcy, brak dostępności Usługi dla Zamawiającego będzie traktowany jak Awaria.
20. Wykonawca gwarantuje niezależne działanie Usług świadczonych na danym Węźle Centralnym lub Węźle Regionalnym tj. pomiędzy Usługami w danej Części wyszczególnionej w Tabeli nr 3 , stanowiących 7 (siedem) części zapytania ofertowego tj. części 1 - 7. Niezależność Usług oznacza, że główna trasa dla Usług świadczonych w ramach danej części (zgodnie z Tabelą nr 3) przebiega fizycznie różną drogą z niezależnym działaniem urządzeń je obsługujących. Wyjątek mogą stanowić wspólne wejścia do budynku w którym jest Węzeł Centralny lub Węzeł Regionalny – o ile Węzły te posiadają jedno wejście do budynku.
21. Z powodu opóźnienia w instalacji łączy w CPD NASK, Zamawiający przewiduje udostępnienie Wykonawcy, w celu realizacji usługi, rozwiązania zastępczego tj. pary włókien (na każde łącze) w relacji od Warszawa ul. 11 listopada 23 do Warszawa LIM/piętro -2/ODF NASK, jednakże z zastrzeżeniem naliczania przez Zamawiającego kar umownych wynikających z korzystania z rozwiązania zastępczego.

Tabela 1 - Wykaz Węzłów Centralnych

LP.	Miasto	Adres Węzła Centralnego	Uwagi
1	Warszawa	CPD NASK , ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
2	Poznań	CPD Inea, Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
3	Katowice	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego

Tabela 2 – Wykaz Węzłów Regionalnych

LP.	Miasto	Adres węzła pełniącego funkcję węzła regionalnego	Uwagi
1	Lublin	Safe Center ul. Tomasza Zana 32a 20-601 Lublin	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
2	Szczecin	T-Mobile ul. Europejska 29 71-069 Szczecin	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
3	Opole	Park Naukowo-Technologiczny w Opolu ul. Technologiczna 2 45-839 Opole	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
4	Nowa Sól	Sinersio Polska ul. Inżynierska 8 67-100 Nowa Sól	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
5	Łódź	T-Mobile ul. Wersalska 50 91-212 Łódź	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
6	Kielce	Kielecki Park Technologiczny ul. Karola Olszewskiego 6 25-663 Kielce	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
7	Olsztyn	Sprint S.A. ul. Jagiellończyka 26 10-062 Olsztyn	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
8	Poznań	CPD Inea, Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego
9	Katowice	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	Wykonawca w obrębie budynku podłączy się do ODF wskazanego przez Zamawiającego

Tabela 3 – Usługi (relacje) zamawiane przez Zamawiającego pomiędzy Węzłami Regionalnymi a Węzłami Centralnymi

LP	Numer Części	Węzeł Regionalny	Węzeł Centralny	interfejs (port) Usługi	Pasmo podstawowe	Pasmo dodatkowe (zwiększenie) gradient	Maksymalne Pasmo Dodatkowe	Termin Uruchomienia [OD]	Termin zakończenia usługi [DO]
1	1	Safe Center ul. Tomasza Zana 32a 20-601 Lublin	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
2		Safe Center ul. Tomasza Zana 32a 20-601 Lublin	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
3	2	T-Mobile ul. Europejska 29 71-069 Szczecin	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
4		T-Mobile ul. Europejska 29 71-069 Szczecin	CPD Inea Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
5	3	Park Naukowo-Technologiczny w Opolu ul. Technologiczna 2 45-839 Opole	CPD Inea Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
6		Park Naukowo-Technologiczny w Opolu ul. Technologiczna 2 45-839 Opole	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	19.08.2019	19.08.2022
7	4	Sinersio Polska ul. Inżynierska 8 67-100 Nowa Sól	CPD Inea Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
8		Sinersio Polska ul. Inżynierska 8 67-100 Nowa Sól	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
9	5	T-Mobile ul. Wersalska 50 91-212 Łódź	CPD Inea Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022

LP	Numer Części	Węzeł Regionalny	Węzeł Centralny	interfejs (port) Usługi	Pasmo podstawowe	Pasmo dodatkowe (zwiększenie) gradient	Maksymalne Pasmo Dodatkowe	Termin Uruchomienia [OD]	Termin zakończenia usługi [DO]
10		T-Mobile ul. Wersalska 50 91-212 Łódź	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
11	6	Kielecki Park Technologiczny ul. Karola Olszewskiego 6 25-663 Kielce	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
12		Kielecki Park Technologiczny ul. Karola Olszewskiego 6 25-663 Kielce	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
13	7	Sprint S.A. ul. Jagiellończyka 26 10-062 Olsztyn	CPD Inea Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
14		Sprint S.A. ul. Jagiellończyka 26 10-062 Olsztyn	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	10.09.2019	10.09.2022
15	8	CPD Inea, Wysogotowo, ul. Wierzbowa 84 62-081 Przeźmierowo	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	01.10.2019	01.10.2022
16	9	CPD 3S ul. Gospodarcza 12 40-032 Katowice	CPD NASK ul. 11 Listopada 23 03-446 Warszawa	10GbE	10Gbit/s	10Gbit/s	40Gbit/s	01.10.2019	01.10.2022

Pozostałe wymagania odnośnie realizacji przedmiotu zamówienia zostały szczegółowo opisane we Wzorze Umowy stanowiącym Załącznik nr 4 do Zapytania ofertowego.