Załącznik nr 1

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Moduły optyczne:

Dostarczone moduły optyczne muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad fizycznych i prawnych oraz objęte gwarancją producenta na okres minimum 12 miesięcy, licząc od daty odbioru przedmiotu zamówienia.

		Moduły optyczne	
	1	**QSFP28 LR4 1310nm 10km LC SINGLE RATE 100GbE Single Mode EML+PIN**	12 szt.

Przepustowość transmisji danych	100 Gb/s
Zasięg transmisji	10 km
Rodzaj światłowodu	Jednomodowy (SingleMode)
Typ interfejsu	QSFP28
Długość fali nadawczej	1310 nm
Typ złącza	LC/UPC
Zakres temperatury pracy	od 0°C do +70°C
Typ transmisji	Duplex (dwukierunkowa)
Rodzaj modułu	Duplex
Technologia transmisji	LAN-WDM (1295,56 / 1300,05 / 1304,58 / 1309,14 nm)
Rodzaj modulacji	NRZ
Typ nadajnika	EML
Typ odbiornika	PIN
Kompatybilność	ExtremeNetworks 7720-32C

	2	**QSFP28 SR4 850nm 100m MPO SINGLE RATE 100GbE Multi Mode VCSEL+PIN**	80 szt.

Przepustowość transmisji danych	100 Gb/s
Zasięg transmisji	100 m (0,1 km)
Rodzaj światłowodu	Wielomodowy (MultiMode)
Typ interfejsu	QSFP28
Długość fali nadawczej	850 nm
Typ złącza	MPO
Zakres temperatury pracy	od 0°C do +70°C
Typ transmisji	Duplex (dwukierunkowa)
Rodzaj modułu	Duplex
Technologia transmisji	4 × 850 nm
Rodzaj modulacji	NRZ
Typ nadajnika	VCSEL
Typ odbiornika	PIN
Kompatybilność	ExtremeNetworks 7720-32C

<table>
<tr><td></td><td>Moduły optyczne</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>SFP28 SR 850nm 100m LC DUAL RATE 10/25GbE Multi Mode VCSEL

<table>
<tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>10 Gb/s oraz 25 Gb/s</td></tr>
<tr><td>Zasięg transmisji</td><td>100 m (0,1 km)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj światłowodu</td><td>Wielomodowy (MultiMode)</td></tr>
<tr><td>Typ interfejsu</td><td>SFP28</td></tr>
<tr><td>Długość fali nadawczej</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Typ złącza</td><td>LC/UPC</td></tr>
<tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od 0°C do +70°C</td></tr>
<tr><td>Typ transmisji</td><td>Duplex (dwukierunkowa)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modułu</td><td>Duplex</td></tr>
<tr><td>Technologia transmisji</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modulacji</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>Typ nadajnika</td><td>VCSEL</td></tr>
<tr><td>Kompatybilność</td><td>ExtremeNetworks 7720-32C</td></tr>
</table></td><td>32 szt.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>SFP28 SR 850nm 100m LC DUAL RATE 10/25GbE Multi Mode VCSEL

<table>
<tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>10 Gb/s oraz 25 Gb/s</td></tr>
<tr><td>Zasięg transmisji</td><td>100 m (0,1 km)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj światłowodu</td><td>Wielomodowy (MultiMode)</td></tr>
<tr><td>Typ interfejsu</td><td>SFP28</td></tr>
<tr><td>Długość fali nadawczej</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Typ złącza</td><td>LC/UPC</td></tr>
<tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od 0°C do +70°C</td></tr>
<tr><td>Typ transmisji</td><td>Duplex (dwukierunkowa)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modułu</td><td>Duplex</td></tr>
<tr><td>Technologia transmisji</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modulacji</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>Typ nadajnika</td><td>VCSEL</td></tr>
<tr><td>Kompatybilność</td><td>Serwery Dell</td></tr>
</table></td><td>32 szt.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Moduły optyczne</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>SFP+ LR 10Gbs 1310nm LC DDM SMF 10km

<table>
<tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>10 Gb/s</td></tr>
<tr><td>Zasięg transmisji</td><td>10 km</td></tr>
<tr><td>Rodzaj światłowodu</td><td>Jednomodowy (SingleMode)</td></tr>
<tr><td>Typ interfejsu</td><td>SFP+</td></tr>
<tr><td>Długość fali nadawczej</td><td>1310 nm</td></tr>
<tr><td>Typ złącza</td><td>LC/UPC</td></tr>
<tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od 0°C do +70°C</td></tr>
<tr><td>Typ transmisji</td><td>Duplex (dwukierunkowa)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modułu</td><td>Duplex</td></tr>
<tr><td>Technologia transmisji</td><td>1310 nm</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modulacji</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>Typ nadajnika</td><td>DFB</td></tr>
<tr><td>Typ odbiornika</td><td>PIN</td></tr>
<tr><td>Kompatybilność</td><td>ExtremeNetworks 7720-32C</td></tr>
</table></td><td>20 szt.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>SFP+ 10G TX UTP 30m

<table>
<tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>10 Gb/s</td></tr>
<tr><td>Zasięg transmisji</td><td>30 m (0,03 km)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj medium transmisyjnego</td><td>Kabel miedziany (Copper)</td></tr>
<tr><td>Typ interfejsu</td><td>SFP+</td></tr>
<tr><td>Typ złącza</td><td>RJ45</td></tr>
<tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od 0°C do +70°C</td></tr>
<tr><td>Typ transmisji</td><td>Miedziana (Copper)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modułu</td><td>Duplex (dwukierunkowy)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modulacji</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>Kompatybilność</td><td>ExtremeNetworks 7720-32C</td></tr>
</table></td><td>20 szt.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>SFP+ SR 10Gbs 850nm LC DDM MMF 300m

<table>
<tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>10 Gb/s</td></tr>
<tr><td>Zasięg transmisji</td><td>300 m (0,3 km)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj światłowodu</td><td>Wielomodowy (MultiMode)</td></tr>
<tr><td>Typ interfejsu</td><td>SFP+</td></tr>
<tr><td>Długość fali nadawczej</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Typ złącza</td><td>LC/UPC</td></tr>
<tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od 0°C do +70°C</td></tr>
<tr><td>Typ transmisji</td><td>Duplex (dwukierunkowa)</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modułu</td><td>Duplex</td></tr>
<tr><td>Technologia transmisji</td><td>850 nm</td></tr>
<tr><td>Rodzaj modulacji</td><td>NRZ</td></tr>
<tr><td>Typ nadajnika</td><td>VCSEL</td></tr>
<tr><td>Typ odbiornika</td><td>PIN</td></tr>
</table></td><td>8 szt.</td></tr>
</table>

	Kompatybilność	Serwery Dell	
8	**QSFP+ SR4 850nm 150m MPO SINGLE RATE 4x10GbE Multi Mode** Przepustowość transmisji danych: 40 Gb/s Zasięg transmisji: 0,15 km (150m) Rodzaj światłowodu: Wielomodowy (MultiMode) Typ interfejsu: QSFP+ Długość fali nadawczej: 850 nm Typ złącza: MPO Zakres temperatury pracy: od 0°C do +70°C Typ transmisji: Duplex (dwukierunkowa) Rodzaj modułu: Duplex Technologia transmisji: 4 x 850nm Rodzaj modulacji: NRZ Typ nadajnika: VCSEL Typ odbiornika: PIN Kompatybilność: ExtremeNetworks 7720-32C		20 szt.

2. Patchcordy światłowodowe:

Dostarczone kable światłowodowe (patchcordy) muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad fizycznych i prawnych, zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi w OPZ.

	Patchcordy światłowodowe	
1	LC/UPC - SC/APC, Duplex, G652.D - **5m**	20 szt.
2	LC/UPC - SC/APC, Duplex, G652.D - 10**m**	20 szt.
3	**Kabel światłowodowy wielomodowy (MultiMode) OM4, MPO Female – 4 × LC Duplex, 8 włókien 50/125 µm, LSZH** Rodzaj medium transmisyjnego: Światłowód wielomodowy (MultiMode) Typ transmisji: Duplex (dwukierunkowa) Klasa włókna światłowodowego: OM4 Liczba włókien światłowodowych: 8 Średnica rdzenia/płaszcza włókna: 50/125 µm Typ złączy: MPO – 4 × LC Duplex (LC/UPC) Średnica zewnętrzna kabla: 3 mm Typ złącza A: MPO Female (bez pinów prowadzących) Typ złącza B: 4 × LC Duplex (8 złączy LC/UPC) Rodzaj kabla: Rozdzielający (Breakout / Fan-out) Materiał powłoki zewnętrznej: LSZH	80 szt.

3. **Kable DAC:**
Dostarczone kable DAC muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad fizycznych i prawnych, zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi w OPZ oraz objęte gwarancją producenta na okres minimum 12 miesięcy, licząc od daty odbioru przedmiotu zamówienia.

<table>
<tr><td></td><td>Kable DAC</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>QSFP28 DAC 100GbE to 100GbE 1m SINGLE RATE Copper

<table><tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>100 Gb/s</td></tr><tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od -5°C do +70°C</td></tr><tr><td>Typ transmisji</td><td>Miedziana (Copper)</td></tr><tr><td>Rodzaj medium transmisyjnego</td><td>Miedziane (Copper)</td></tr><tr><td>Typ kabla</td><td>DAC/TWINAX</td></tr><tr><td>Typ interfejsu</td><td>QSFP28</td></tr><tr><td>Długość kabla</td><td>1 m</td></tr><tr><td>Liczba złączy</td><td>2 × QSFP28</td></tr><tr><td>Kompatybilność</td><td>ExtremeNetworks 7720-32C</td></tr></table></td><td>8 szt.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>QSFP28 DAC 100GbE to 100GbE 3m SINGLE RATE Copper

<table><tr><td>Przepustowość transmisji danych</td><td>100 Gb/s</td></tr><tr><td>Zakres temperatury pracy</td><td>od -5°C do +70°C</td></tr><tr><td>Typ transmisji</td><td>Miedziana (Copper)</td></tr><tr><td>Rodzaj medium transmisyjnego</td><td>Miedziane (Copper)</td></tr><tr><td>Typ kabla</td><td>DAC/TWINAX</td></tr><tr><td>Typ interfejsu</td><td>QSFP28</td></tr><tr><td>Długość kabla</td><td>3 m</td></tr><tr><td>Liczba złączy</td><td>2 × QSFP28</td></tr><tr><td>Kompatybilność</td><td>ExtremeNetworks 7720-32C</td></tr></table></td><td>8 szt.</td></tr>
</table>

4. **Konwerter/Adapter QSFP28 do SFP28/SFP+:**

Urządzenie musi zapewniać wykorzystanie jednego toru transmisyjnego portu QSFP28 do obsługi pojedynczego interfejsu optycznego SFP28 o przepustowości 25 Gb/s lub SFP+ o przepustowości 10Gb/s.

Wymagane parametry techniczne:

- Interfejs od strony urządzenia sieciowego: QSFP28.
- Interfejs od strony transceivera: SFP28/SFP+.
- Nominalna przepustowość portu nadrzędnego: 100 Gb/s.
- Obsługiwana przepustowość pojedynczego interfejsu: 10Gb/s, 25 Gb/s.
- Możliwość współpracy z kompatybilnymi modułami optycznymi SFP28,SFP+.
- Kompatybilność z przełącznikiem ExtremeNetworks 7720-32C

Ilość: 16 szt.

Dostarczone adaptery QSFP28 muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad fizycznych i prawnych, zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi w OPZ oraz objęte gwarancją producenta na okres minimum 12 miesięcy, licząc od daty odbioru przedmiotu zamówienia.

Produkt referencyjny: Extreme Networks QSFP28 to SFP28 Adapter, numer katalogowy 10506, lub rozwiązanie równoważne spełniające powyższe wymagania.

5. Programator do konfiguracji i rekonfiguracji modułów optycznych – 1 szt.:

Minimalne wymagania techniczne

1. **Przeznaczenie:** Urządzenie umożliwiające odczyt, modyfikację i zapis konfiguracji modułów optycznych poprzez zmianę zawartości pamięci zgodnie z odpowiednimi standardami MSA.
2. **Obsługiwane interfejsy:** SFP (1G), SFP+ (10G), SFP28 (25G), SFP-DD (100G), QSFP+ (40G), QSFP28 (100G), QSFP-DD (400G/800G), OSFP (800G/1,6T).
3. **Obsługa DWDM:** Możliwość zmiany długości fali oraz kanału transmisyjnego modułów SFP+ Tunable DWDM.
4. **Funkcjonalność:** Automatyczny zapis konfiguracji (AUTO-WRITE), historia operacji, odczyt informacji identyfikacyjnych modułów optycznych.
5. **Oprogramowanie:** Obsługa za pomocą aplikacji współpracującej z systemami Windows, macOS, Android i iOS.
6. **Komunikacja:** Bluetooth dla urządzeń mobilnych oraz USB lub Bluetooth dla komputerów z systemem Windows.
7. **Zasilanie:** Tryb niskiej mocy 5 V DC / 500 mA oraz tryb pełnej mocy 15 V DC / 3 A, z obsługą zasilania USB-C Power Delivery.
8. **Wymiary urządzenia:** Około 97 × 146 × 30 mm.
9. **Minimalne wyposażenie:** Programator, zasilacz oraz przewód USB.

Dostarczone urządzenie musi być fabrycznie nowe, nieużywane, wolne od wad fizycznych i prawnych oraz objęte gwarancją producenta na okres minimum 12 miesięcy, licząc od daty odbioru przedmiotu zamówienia.

Urządzenie referencyjne: GBC Photonics SRD 5 lub równoważne, spełniające wskazane wymagania techniczne i funkcjonalne.

6. Przykładowe produkty spełniające wymagania Zamawiającego:

Przykładowe produkty spełniające wymagania Zamawiającego przedstawia poniższa tabela:

Pozycja OPZ	**Nazwa**	**Kompatybilność**	**Ilość**
1.1	GBC Photonics Q28SSLOLQE010CGP	ExtremeNetworks	12
1.2	GBC Photonics Q28SMM85QV010CGP	ExtremeNetworks	80
1.3	GBC Photonics S28DML85SV010CGP	ExtremeNetworks	32
1.4	GBC Photonics S28DML85SV010CGP	Dell	32
1.5	GBC Photonics SP-SM31010D-GP	ExtremeNetworks	20
1.6	GBC Photonics SP-CP030-GP	ExtremeNetworks	20
1.7	GBC Photonics SP-MM85030D-GP	Dell	8
1.8	GBC Photonics QSPSMM85QV015CGP	ExtremeNetworks	20
2.3	GBC Photonics MPTC-M4-MPO-8xLCU-D005	-	80
3.1	GBC Photonics Q28SCFDAC0001CGP	ExtremeNetworks	8
3.2	GBC Photonics Q28SCFDAC0003CGP	ExtremeNetworks	8
4	Extreme Networks 10506	ExtremeNetworks	16
5	GBC Photonics SRD5	-	1