**FORMULARZ OFERTOWY**

**Wykonawca:**

Nazwa

Siedziba

nr telefonu

NIP …………………………………………………………………………….

KRS/CEIDG …………………………………………… e-mail …………………………………………….

Reprezentowany przez:

………………………………………………………………………………

 (imię, nazwisko)

………………………………………………………………………………

 (stanowisko)

………………………………………………………………………………

 (podstawa do reprezentacji)

W odpowiedzi na publiczne ogłoszenie o zamówieniu częściowym pn.: **„Dostawa sprzętu sieciowego i oprogramowania”** oferuję(emy) wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z treścią wymagań i warunków zawartych w SIWZ:

1. **W części 1 - Serwery z elementami dodatkowymi**
	1. **Za kwotę łączną brutto: ………………………………………………………………………………….. zł**

W tym podatek VAT według obowiązującej stawki .......... %

Netto: ……………………………………………………………………………………………………… zł

**W tym:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Wartość netto** | **Ilość** | **Wartość łącznie** | **VAT** | **Cena łącznie** |
| Serwer - typ 1 |  | 3 szt. |  |  |  |
| Licencje oprogramowania - Microsoft Windows Server 2019 Data Center Acdm |  | 6 szt. |  |  |  |
| Przełącznik FC SAN |  | 2 szt. |  |  |  |
| Licencje oprogramowania - VMware vSphere 6 Enterprise Plus Academic |  | 6 szt. |  |  |  |
| Wkładki Fibre Channel do macierzy EMC VNX-5100 |  | 1. szt.
 |  |  |  |

* 1. Oferuję(my) okres gwarancji na przedmiot zamówienia …………. miesięcy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w miesiącach, nie mniej niż 24 i nie więcej niż 60. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najkrótszy wymagany okres, tj. 24 miesiące

1.3. Oświadczam(my), że przedmiot zamówienia dostarczę(ymy) w terminie …………. dni od daty podpisania umowy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w dniach, nie mniej niż 10 i nie więcej niż 30. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najdłuższy dopuszczalny termin, tj. 30 dni

1. **W części 2 - Licencje oprogramowania**
	1. **Za kwotę łączną brutto: ………………………………………………………………………………….. zł**

W tym podatek VAT według obowiązującej stawki .......... %

Netto: ……………………………………………………………………………………………………… zł

**W tym**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Wartość netto** | **Ilość** | **Wartość łącznie** | **VAT** | **Cena łącznie** |
| Licencje oprogramowania MS Server 2019 USER CAL  |  | 2000 szt. |  |  |  |
| Licencje oprogramowania MS Server 2019 RDP USER CAL |  | 20 szt. |  |  |  |
| Licencje oprogramowania MS SQL Server (2 core lic) |  | 16 szt. |  |  |  |
| Licencje oprogramowania MS Windows 10 Pro PL Upgrade |  | 100 szt. |  |  |  |

2.2. Oświadczam(my), że przedmiot zamówienia dostarczę(ymy) w terminie …………. dni od daty podpisania umowy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w dniach, nie mniej niż 10 i nie więcej niż 30. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najdłuższy dopuszczalny termin, tj. 30 dni

1. **W części 3 - Serwer z dyskami**
	1. **Za kwotę brutto: ………………………………………………………………………………….. zł**

W tym podatek VAT według obowiązującej stawki .......... %

Netto: ……………………………………………………………………………………………………… zł

**W tym**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Wartość netto** | **Ilość** | **Wartość łącznie** | **VAT** | **Cena łącznie** |
| Serwer NAS typ 2 |  | 1 szt. |  |  |  |
| Dyski do serwera NAS typ 2 |  | 12 szt. |  |  |  |

3.2. Oferuję(my) okres gwarancji na przedmiot zamówienia …………. miesięcy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w miesiącach, nie mniej niż 24 i nie więcej niż 60. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najkrótszy wymagany okres, tj. 24 miesiące

3.3. Oświadczam(my), że przedmiot zamówienia dostarczę(ymy) w terminie …………. dni od daty podpisania umowy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w dniach, nie mniej niż 10 i nie więcej niż 30. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najdłuższy dopuszczalny termin, tj. 30 dni

1. **W części 4 - Przełączniki sieciowe z elementami dodatkowymi**
	1. **Za kwotę brutto: ………………………………………………………………………………….. zł**

W tym podatek VAT według obowiązującej stawki .......... %

Netto: ……………………………………………………………………………………………………… zł

**W tym**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Wartość netto** | **Ilość** | **Wartość łącznie** | **VAT** | **Cena łącznie** |
| Przełącznik sieciowy typ 1  |  | 1 szt. |  |  |  |
| Przełącznik sieciowy typ 2  |  | 1 szt. |  |  |  |
| Przełącznik sieciowy typ 3  |  | 1 szt. |  |  |  |
| Przełącznik sieciowy typ 4 |  | 19 szt. |  |  |  |
| Moduł do przełącznika sieciowego |  | 2 szt. |  |  |  |
| Moduły SFP |  | 30 par |  |  |  |

4.2. Oferuję(my) okres gwarancji na przedmiot zamówienia …………. miesięcy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w miesiącach, nie mniej niż 24 i nie więcej niż 60. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najkrótszy wymagany okres, tj. 24 miesiące

4.3. Oświadczam(my), że przedmiot zamówienia dostarczę(ymy) w terminie …………. dni od daty podpisania umowy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w dniach, nie mniej niż 10 i nie więcej niż 30. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najdłuższy dopuszczalny termin, tj. 30 dni

1. **W części 5 - Radiowe punkty dostępowe**
	1. **Za kwotę brutto: ………………………………………………………………………………….. zł**

W tym podatek VAT według obowiązującej stawki .......... %

Netto: ……………………………………………………………………………………………………… zł

**W tym**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Wartość netto** | **Ilość** | **Wartość łącznie** | **VAT** | **Cena łącznie** |
| Radiowy punkt dostępowy |  | 34 szt. |  |  |  |

5.2. Oferuję(my) okres gwarancji na przedmiot zamówienia …………. miesięcy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w miesiącach, nie mniej niż 24 i nie więcej niż 60. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najkrótszy wymagany okres, tj. 24 miesiące

5.3. Oświadczam(my), że przedmiot zamówienia dostarczę(ymy) w terminie …………. dni od daty podpisania umowy.

Uwaga ! Okres ten należy podać w dniach, nie mniej niż 10 i nie więcej niż 30. W przypadku niewypełnienia tego punktu zamawiający przyjmie do oceny najdłuższy dopuszczalny termin, tj. 30 dni

6. Podwykonawcy:

 Oświadczam(my), że powierzę(my) do wykonania następującym podwykonawcom następujące części zamówienia:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Firma (nazwa) podwykonawcy (o ile jest znana)** | **Część (zakres) zamówienia** | **Część zamówienia, na którą wykonawca składa ofertę i w której przewiduje udział podwykonawców** |
| **1.** |  |  |  |
| **2.** |  |  |  |

należy wypełnić, jeżeli wykonawca przewiduje udział podwykonawców

7. Oświadczam(y), że jestem(śmy) związany(ni) niniejszą ofertą przez okres 60 dni od upływu terminu składania ofert.

8. Wadium na część 1 w kwocie: **……………… zł**, zostało wniesione w formie ...........................................

Wadium na część 2 w kwocie: **……………… zł**, zostało wniesione w formie ...........................................

Wadium na część 3 w kwocie: **……………… zł**, zostało wniesione w formie ...........................................

Wadium na część 4 w kwocie: **……………… zł**, zostało wniesione w formie ...........................................

Wadium na część 5 w kwocie: **……………… zł**, zostało wniesione w formie ...........................................

**Wadium wniesione przelewem ma zostać zwrócone na rachunek:**

Nazwa i adres odbiorcy: ............................................................................

Bank: .........................................................................................................

Nr konta: ....................................................................................................

W przypadku nie podania numeru konta do zwrotu wadium Zamawiający dokona zwrotu na rachunek, z którego wadium zostało wniesione

9. Oświadczam(y), że w razie wybrania mojej(naszej) oferty zobowiązuję(emy) się do podpisania umowy na warunkach zawartych we wzorze umowy dołączonym do siwz oraz w miejscu i terminie określonym przez zamawiającego.

10. Wyrażam(y) zgodę na otrzymanie zapłaty w ciągu 30 dni od daty doręczenia Zamawiającemu prawidłowo wystawionej faktury po wykonaniu zamówienia.

11. Oświadczam, że oferta nie zawiera / zawiera (właściwe podkreślić) informacji stanowiących tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Informacje takie zawarte są w następujących dokumentach:

.................................................................................

.................................................................................

W przypadku gdy oferta, zawiera tajemnicę przedsiębiorstwa dołączam do niej szczegółowe uzasadnienie, iż zastrzeżone informacje stanowią tajemnicę przedsiębiorstwa

12. Oświadczam(y), że zapoznałem(liśmy) się z regulaminem platformy zakupowej.

13. Oświadczam(y), że wypełniłem obowiązki informacyjne przewidziane w art. 13 lub art. 14 RODO wobec osób fizycznych, od których dane osobowe bezpośrednio lub pośrednio pozyskałem w celu ubiegania się o udzielenie zamówienia publicznego w niniejszym postępowaniu i w związku z realizacją umowy w sprawie przedmiotowego zamówienia publicznego. Dodatkowo zobowiązujemy się do wypełnienia obowiązków informacyjnych przewidzianych w art. 13 lub art. 14 RODO wobec osób fizycznych, od których dane osobowe bezpośrednio lub pośrednio pozyskam(my) w przypadku zmian zakresu lub celu pozyskanych danych osobowych.

Ofertę składam(y) na ………………. kolejno ponumerowanych stronach.

………………………, dn. …………………….

*Podpis elektroniczny*

*osoby(osób) uprawnionej(nych)*

*do reprezentacji wykonawcy(ów)*

**Załącznik do oferty – składany wraz z ofertą na część 1**

**Serwery z elementami dodatkowymi**

1. **Serwer – 3 identyczne sztuki (ten sam producent, model i podzespoły).**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedź wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedź wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 (odpowiedź wykonawcy):** |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane minimalne parametry serwera** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Obudowa | Maksymalnie 2U do instalacji w standardowej szafie RACK 19”, dostarczona wraz z szynami montażowymi ruchomymi. Serwer wyposażony w zdejmowany panel przedni zamykany. |  |
| 2 | Płyta główna | Możliwość zainstalowania dwóch procesorów. |  |
| 3 | Chipset | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych. |  |
| 4 | Procesor | Dwa procesory Dwa procesory szesnastordzeniowe/trzydziestodwuwątkowe. Dedykowane do pracy w serwerach, zaprojektowane do pracy w układach dwuprocesorowych umożliwiający osiągniecie wyniku min. **31000** punktów w teście PassMark testowanym w trybie Dual CPU *(Multiple CPU Systems)* dostępnym na stronie (<https://www.cpubenchmark.net/multi_cpu.html>) z dnia 07.09.2020r. *(tabela jako załącznik nr 9 do siwz)*, nie przekraczający poboru mocy (TDP) 130 W |  |
| 5 | Pamięć RAM | 512 GB RAM realizowane przez kości 32 GB, RDIMM, DDR4, 2666 MHz, Dual. Możliwość rozszerzenia do 3 TB RAM. Korekcja błędów ECC.  |  |
| 6 | Interfejsy sieciowe (zintegrowane) | 2xRJ-45, 2xSFP+, 10 GbE nie zajmujące slotu PCIe. Dodatkowo karta musi posiadać dwie wkładki SFP+ dedykowane dla danej karty sieciowej. |  |
| 7 | Interfejsy FC | 2xFC 16 Gb/s obsadzone wkładkami. |  |
| 8 | Dyski twarde | 2x300 GB, SAS, 15000 obr/min, Hot-Plug. |  |
| 9 | Kontroler RAID | RAID sprzętowy posiadający poziomy: 0, 1, 5. Obsługujący dyski: SATA, SAS i SSD. Wspierane systemy: Windows, Linux i Vmware.  |  |
| 10 | Porty | 2xUSB 3.0, 1xVGA, 1x dedykowany port sieciowy do zarządzania serwerem. |  |
| 11 | Video | Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024. |  |
| 12 | Zasilacze | Redundantne 2x750W Hot-Plug. |  |
| 13 | Napędy | Napęd optyczny DVD +/- RW |  |
| 14 | Karta zdalnego zarządzania | Niezależna od system operacyjnego, zintegrowana z płytą główną serwera lub jako dodatkowa karta w slocie PCI Express, jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej liczby gniazd PCIe w serwerze. |  |
| 15 | Certyfikaty | Urządzenia muszą być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca musi przedstawić oświadczenie producenta oferowanego serwera, potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001. Deklaracja CE.Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2012 R2×64, Microsoft Windows Server 2016, Microsoft Windows Server 2019. |  |
| 16 | Warunki gwarancji | Oferowane urządzenia muszą być objęte usługą serwisu gwarancyjnego na okres minimum 60 miesięcy oraz świadczenia usługi wparcia technicznego oprogramowania na okres minimum 60 miesięcy.Wykonawca zapewnia przyjmowanie zgłoszeń 24h na dobę, gwarantowany czas naprawy 24 godziny, nieodpłatną naprawę lub wymianę uszkodzonych komponentów w siedzibie Zamawiającego. Zamawiający w czasie trwania gwarancji wymaga dostępu do firmware, sterowników oraz aktualizacji oprogramowania w sposób nienaruszający praw twórców i właściciela praw autorskich oraz nieograniczający praw Zamawiającego do korzystania z tego oprogramowania. Uszkodzone nośniki danych, po wymianie musząpozostać u Zamawiającego.Serwis serwerów musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.Serwis urządzeń musi byś realizowany zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001.Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta serwera – do oferty należy dołączyć link strony.Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.Możliwość telefonicznego i webowego (przez stronę internetową, sprzęt przypisany do unikatowego konta dla Zamawiającego) sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |  |
| 17 | Wspierane systemy operacyjne | Windows Server 2012/2016/2019VMware vSphere 6.0/6.5/6.7/7Linux Debian 9 i 10Linux CentOS 7 i 8 |  |

1. **Przełącznik FC (SAN) – 2 identyczne sztuki (ten sam producent, model i podzespoły).**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedź wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedź wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 (odpowiedź wykonawcy):** |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane minimalne parametry serwera** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Obudowa | Do instalacji w standardowej szafie RACK 19” dostarczona wraz z szynami montażowymi. |  |
| 2 | Prędkość portów ogólna | Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC minimum 16 Gb/s i zapewniać możliwość pracy portów FC z prędkościami 16, 8, 4, 2 Gb/s w zależności od rodzaju zastosowanych wkładek SFP. |  |
| 3 | Prędkość portów 16Gb/s | W przypadku obsadzenia portu FC za pomocą wkładki SFP 16Gb/s przełącznik musi umożliwiać pracę tego portu z prędkością 16, 8 lub 4 Gb/s, przy czym wybór prędkości musi być możliwy w trybie autonegocjacji. |  |
| 4 | Prędkość portów 8Gb/s | W przypadku obsadzenia portu FC za pomocą wkładki SFP 8Gb/s przełącznik musi umożliwiać pracę tego portu z prędkością 8, 4 lub 2 Gb/s, przy czym wybór prędkości musi być możliwy w trybie autonegocjacji. |  |
| 5 | Porty aktywne | Przełącznik FC musi być wyposażony, w co najmniej 16 aktywnych portów FC obsadzonych wkładkami SFP 16Gb/s gotowymi do pracy. |  |
| 6 | Wydajność portów | Wszystkie zaoferowane porty przełącznika FC muszą umożliwiać działanie bez tzw. oversubscrypcji gdzie wszystkie porty w maksymalnie rozbudowanej konfiguracji przełącznika mogą pracować równocześnie z pełną prędkością 8Gb/s lub 16Gb/s w zależności do zastosowanych wkładek FC |  |
| 7 | Przepustowość portów całkowita | Całkowita przepustowość przełącznika FC dostępna dla maksymalnie rozbudowanej konfiguracji wyposażonej we wkładki 16Gb/s musi wynosić minimum 256 Gb/s end-to-end. |  |
| 8 | Zoning | Przełącznik FC musi realizować sprzętową obsługę zoningu (przez tzw. układ ASIC) na podstawie portów i adresów WWN. |  |
| 9 | Firmware | Przełącznik FC musi mieć możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia i bez zakłócenia przesyłanego ruchu FC. |  |
| 10 | Forma konfiguracji | Przełącznik FC musi mieć możliwość konfiguracji przez:1. polecenia tekstowe w interfejsie znakowym konsoli terminala
2. przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym lub dedykowane oprogramowanie
 |  |
| 11 | Narzędzia diagnostyczne | Przełącznik FC musi być wyposażony w następujące narzędzia diagnostyczne i mechanizmy obsługi ruchu FC:1. logowanie zdarzeń poprzez mechanizm „syslog”,
2. FC ping,
3. FC traceroute,
4. kopiowanie danych wymienianych pomiędzy dwoma wybranymi portami na inny wybrany port przełącznika.
 |  |
| 12 | Porty zarządzania | Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC. |  |
| 13 | Kategoryzacja ruchu | Przełącznik FC musi realizować kategoryzację ruchu między parami urządzeń (initiator - target) oraz przydzielenie takich par urządzeń do kategorii o wysokim, średnim lub niskim priorytecie. Konfiguracja przydziału do różnych klas priorytetów musi się odbywać za pomocą standardowych narzędzi do konfiguracji zoningu. |  |
| 14 | Ograniczenie prędkości | Przełącznik FC musi posiadać funkcjonalność wprowadzenia ograniczenia prędkości dla danych wchodzących dla dowolnego portu lub portów. Musi być możliwość określenia wartości limitu przepustowości danych wchodzących niższej niż wynegocjowana prędkość portu. |  |
| 15 | Obsługa i testowanie ruchu | Przełącznik FC musi być wyposażony w następujące narzędzia diagnostyczne i mechanizmy obsługi ruchu FC:1. ciągłe monitorowanie parametrów pracy przełącznika, portów, wkładek SFP i sieci fabric z automatycznym powiadamianiem administratora, wyłączeniem pracy portu lub przesunięciem przepływów tzw. slow drain na niski priorytet w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wartości granicznych. Powiadamianie administrator musi być możliwe za pomocą wysyłania wiadomości e-mail, pułapki SNMP lub komunikatu w logu.
2. Przełącznik musi być wyposażony w mechanizm sprzętowego monitorowania przepływów danych dla wskazanych jak i automatycznie wykrywanych par urządzeń komunikujących się przez dany port przełącznika. Dla każdego monitorowanego przepływu muszą być gromadzone statystyki dotyczące, co najmniej liczby wysłanych i odebranych ramek, przepustowości, liczby zapisów i odczytów SCSI.
3. Przełącznik musi być wyposażony w mechanizm sprzętowego generatora ruchu umożliwiającego symulowanie komunikacji w wielodomenowych sieciach SAN bez konieczności angażowania fizycznych urządzeń takich jak serwery lub macierze dyskowe.
 |  |
| 16 | Licencje | Jeżeli wykorzystanie któregokolwiek z wymienionych funkcjonalności wymaga zastosowania dodatkowej licencji lub oprogramowania, to należy je dostarczyć wraz z rozwiązaniem. |  |
| 17 | Gwarancja | Przełącznik FC musi być objęty wsparciem i gwarancją NBD na okres 60 miesięcy dla sprzętu i wewnętrznego oprogramowania.Serwis serwerów musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.Serwis urządzeń musi byś realizowany zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001.Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta serwera – do oferty należy dołączyć link strony. |  |
| 18 | Kompatybilność | Połączenie i skonfigurowanie z obecnymi przełącznikami FC zamawiającego: HP B-series 8/24c BladeSystem SAN Switch (2 sztuki). |  |

1. **Rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania Microsoft.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Licencja Windows Server 2019 Data Center Acdmc | Obsługująca trzy serwery, każdy z dwoma 16-rdzeniowymi procesorami. |  |

1. **Rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania do wirtualizacji VMware.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Licencja VMware vSphere 6 Enterprise Plus Academic | Obsługująca trzy serwery, każdy z dwoma procesorami z możliwością połączenia z obecną infrastrukturą Zamawiającego (klaster) przy zachowaniu pełnej funkcjonalności. Wsparcie techniczne dla oprogramowania na okres 12 miesięcy, realizowane przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta. |  |

1. **Wkładki Fibre Channel do macierzy EMC VNX-5100**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Wkładki FC do macierzy EMC VNX-5100  | Zamawiający potrzebuje 8 sztuk kompatybilnych wkładek FC do macierzy EMC VNX-5100. Obecnie posiada wkładki AFBR-57D7APZ-E2. |  |

**Załącznik do oferty – składany wraz z ofertą na część 2**

**Licencje oprogramowania**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Licencje dostępowe CAL (na użytkownika) do Windows Server 2019 Data Center Acdmc | 2000 sztuk |  |
| 2 | Licencje RDP do Windows Server 2019 Data Center Acdmc | 20 sztuk |  |
| 3 | Licencje SQL Server 2019 Standard Acdmc | Obsługująca 32 rdzenie |  |
| 4 | Licencje WinPro 10 SNGL Upgrd OLP B Acdmc | 100 sztuk |  |

**Załącznik do oferty – składany wraz z ofertą na część 3**

**Serwer z dyskami**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedź wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedź wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 (odpowiedź wykonawcy):** |
| **L.p.** | **Nazwa parametru** | **Wymagane minimalne parametry serwera** | **Oferowane parametry i warunki (odpowiedź wykonawcy)** |
| 1 | Obudowa | Maksymalnie 2U do instalacji w standardowej szafie RACK 19", dostarczona wraz z szynami montażowymi ruchomymi. |  |
| 2 | Procesor | Jeden procesor sześciordzeniowy/dwunastowątkowy. Dedykowany do pracy w serwerach, umożliwiający osiągniecie wyniku min. 13800 punktów w teście PassMark testowanym w trybie Single CPU dostępnym na stronie <https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php#single-cpu> nie przekraczający poboru mocy (TDP) 85 W. |  |
| 3 | Pamięć RAM | 1.) Min. 32 GB DDR4 ECC UDIMM realizowane przez kości 16 GB(2 x 16 GB) z możliwością rozbudowy do min. 128 GB,2.) Całkowita liczba gniazd pamięci: 4,3.) Dedykowana przez producenta NAS dla konkretnego modelu. |  |
| 4 | Montaż dysków twardych | 1.) 12 gniazd na dyski twarde 3,5-calowe SATA 6 Gb/s, 3Gb/s, 2.) Możliwość zamontowania dysków: 3,5-calowe dyski twarde SATA, 2,5-calowe dyski twarde SATA i 2,5-calowe dyski SSD SATA,3.) Dysk z możliwością wymiany podczas pracy (hot-swap). |  |
| 5 | Dyski twarde 1 | 1.) Liczba dysków: 10 sztuk,2.) Typ dysku: HDD,3.) Rozmiar HDD: 3.5,4.) Pojemność dysku: 10 TB,5.) Szybkość HDD: 7200 RPM,6.) Interfejs dysku: Serial ATA III – 6 Gb/s,7.) Rozmiar bufora dysku pamięci: 256 MB,8.) MTBF: 2500000 h,9.) Średni czas dostępu: 5 ms,10.) Maksymalny transfer zewnętrzny: 600 MB/s,11.) Szybkość odczytu: 225 MB/s, 12.) Wytrzymałość na wstrząsy w czasie pracy: 70 G,13.) Kompatybilne i zatwierdzone przez producenta serwera NAS. |  |
| 6 | Dyski twarde 2 | 1.) Liczba dysków: 2 sztuki,2.) Typ dysku: SSD,3.) Rozmiar HDD: 2.5,4.) Pojemność dysku: 240 GB,5.) Interfejs dysku: Serial ATA III – 6 Gb/s,6.) Szybkość odczytu: 540 MB/s,7.) Szybkość zapisu: 320 MB/s,8.) Nominalny czas pracy: 2 mln godz.,9.) Kompatybilne i zatwierdzone przez producenta serwera NAS. |  |
| 7 | Kontroler RAID | Obsługiwane typy RAID: 0, 1, 5, 6, 10. |  |
| 8 | Zasilacze | Min. 2 szt.(zasilacz nadmiarowy), każdy o mocy min. 300 W. |  |
| 9 | Karty sieciowe | 1.) min. 4 porty RJ45 o przepustowości 1Gb/s,2.) min. 2 porty RJ45 o przepustowości 10Gb/s,3.) min. 2 porty SFP+ o przepustowości 10Gb/s, obsadzone wkładkami i gotowe do pracy (dopuszczalne osiągnięcie rozwiązania przez zastosowanie dodatkowej karty PCIe dedykowanej przez producenta NAS dla konkretnego modelu). |  |
| 10 | Wbudowane porty | 1.) 2 x Type-C USB 3.2 Gen 2 5V/3A 10Gbps,2.) 4 x Type-A USB 3.2 Gen 2 5V/1A 10Gbps. |  |
| 11 | Gniazda PCIe | 1.) PCIe Gen 2 x4 (PCH),2.) PCIe Gen 3 x8 (CPU),3.) PCIe Gen 3 x4 (CPU),4.) PCIe Gen 3 x4 (CPU). |  |
| 12 | Certyfikaty i standardy | 1.) Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu, 2.) Deklaracja zgodności CE. |  |
| 13 | Warunki gwarancji- serwer NAS | 1.) 5 lat gwarancji producenta na części i robociznę, reakcja serwisowa w następnym dniu roboczym od zgłoszenia awarii,2.) serwis urządzenia musi być realizowany przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta. |  |
| 14 | Warunki gwarancji- dyski twarde 1 i 2 | 1.) min. 5 lat gwarancji producenta na części i robociznę, 2.) W przypadku awarii dyski twarde pozostają u Zamawiającego. |  |
| 15 | System operacyjny | Dedykowany system operacyjny dla serwera NAS. |  |
| 16 | Funkcje systemu operacyjnego | 1.) Obsługiwane systemy operacyjne po stronie klienta: Apple Mac OS, Microsoft Windows 7, 8 i 10, Microsoft Windows Server 2008 R2, 2012, 2012 R2, 2016 i 2019,2.) Wspierane przeglądarki po stronie klienta: Apple Safari, Google Chrome, Microsoft Internet Explorer i Mozilla Firefox,3.) Wspierane języki: Angielski, Niemiecki i Polski,4.) System plików wewnętrzne dyski twarde: ZFS,5.) System plików zewnętrzne dyski twarde: EXT3, EXT4, NTFS, FAT32, HFS+ i exFAT,6.) Centrum aplikacji: Oficjalne i społecznościowe dodatki do oprogramowania serwera NAS, automatyczne aktualizacje i powiadomienia o nowych wersjach dla tych aplikacji i systemu,7.) VPN serwer: liczba połączeń 100,8.) Obsługa autoryzacji: Windows AD i LDAP,9.) Wbudowany serwer: FTP (FTP, SFTP, TFTP, FTP over SSL/TLS),10.) Udostępnianie plików w systemach: Windows, Mac i Linux / UNIX (CIFS/SMB, AFP),11.) Obsługa protokołu iSCSI. |  |
| 17 | Dodatkowe akcesoria  | Zestaw kabli zasilających, zestaw śrubek i szyn montażowych umożliwiające zamontowanie urządzenie w standardowej szafie RACK 19”. |  |

**Załącznik do oferty – składany wraz z ofertą na część 4**

**Przełączniki sieciowe z elementami dodatkowymi**

**Przełącznik – typ 1**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji. |  |
| 2. | Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.  |  |
| 3. | Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE |  |
| 4. | Minimum **16** portów 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej 2 różne moduły. Porty wyposażone w wkładki 4 (komplety) Gbic SFP+ WDM 10G MM LC 300m do połączenia z urządzeniami Aruba 2930F), 4 (komplety) Gbic SFP+ WDM 10G SM LC 20 km do połaczenia z urządzeniem HP5412) |  |
| 5. | Wewnętrzne, modularne, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologi Hot-swap. Przełacznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalacje zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełacznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy. |  |
| 6. | Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów |  |
| 7. | Modularną wentylację (zapewniające redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module) |  |
| 8. | Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych  |  |
| 9. | Obsługa ramek typu Jumbo |  |
| 10. | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). |  |
| 11. | Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9) |  |
| 12. | Automatyczne wykrywanie przeplotu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base |  |
| 13. | Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN |  |
| 14. | Obsługa standardu IEEE 802.1v |  |
| 15. | Wsparcie dla VxLAN |  |
| 16. | Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach). |  |
| 17. | Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3  |  |
| 18. | Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s) |  |
| 19. | Obsługa Secure FTP |  |
| 20. | Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP) |  |
| 21. | Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking) |  |
| 22. | Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 |  |
| 23. | Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping) |  |
| 24. | Obsługa protokołów rutingu: ruting statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP |  |
| 25. | Obsługa **802.1ad (Q-in-Q)** |  |
| 26. | Wielkość tablicy rutingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6 |  |
| 27. | Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów |  |
| 28. | Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s |  |
| 29. | Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED) |  |
| 30. | Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2 |  |
| 31. | Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting |  |
| 32. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x |  |
| 33. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC |  |
| 34. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS |  |
| 35. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW |  |
| 36. | Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie |  |
| 37. | Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasi |  |
| 38. | Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 39. | Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 40. | Wbudowany serwer DHCP |  |
| 41. | Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper |  |
| 42. | Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP |  |
| 43. | Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection) |  |
| 44. | Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP |  |
| 45. | Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego |  |
| 46. | Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR) |  |
| 47. | Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3 |  |
| 48. | OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic. |  |
| 49. | Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP) |  |
| 50. | Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow. |  |
| 51. | Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow. |  |
| 52. | Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet |  |
| 53. | Obsługa standardu 802.1AE MACsec |  |
| 54. | Obsługa ochrony procesora |  |
| 55. | Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm. |  |
| 56. | Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C |  |
| 57. | Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.  |  |
| 58. | 10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta. |  |

**Przełącznik sieciowy – typ 2**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji. |  |
| 2. | Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.  |  |
| 3. | Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE |  |
| 4. | Minimum **16** portów 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej 2 różne moduły. Porty wyposażone w moduły typu Gbic 4 komplety SFP+ WDM 10G SM LC 20 km do połaczenia z urządzeniem HP5412, 4 komplety SFP+ WDM MM 10G LC 300m do połączenia z urządzeniem Aruba 2930F |  |
| 5. | Wewnętrzne, modularne, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologi Hot-swap. Przełacznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalacje zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełacznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy. |  |
| 6. | Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów |  |
| 7. | Modularną wentylację (zapewniające redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module) |  |
| 8. | Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych  |  |
| 9. | Obsługa ramek typu Jumbo |  |
| 10. | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). |  |
| 11. | Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9) |  |
| 12. | Automatyczne wykrywanie przeplotu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base |  |
| 13. | Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN |  |
| 14. | Obsługa standardu IEEE 802.1v |  |
| 15. | Wsparcie dla VxLAN |  |
| 16. | Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach). |  |
| 17. | Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3  |  |
| 18. | Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s) |  |
| 19. | Obsługa Secure FTP |  |
| 20. | Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP) |  |
| 21. | Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking) |  |
| 22. | Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 |  |
| 23. | Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping) |  |
| 24. | Obsługa protokołów rutingu: ruting statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP |  |
| 25. | Obsługa **802.1ad (Q-in-Q)** |  |
| 26. | Wielkość tablicy rutingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6 |  |
| 27. | Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów |  |
| 28. | Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s |  |
| 29. | Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED) |  |
| 30. | Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2 |  |
| 31. | Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting |  |
| 32. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x |  |
| 33. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC |  |
| 34. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS |  |
| 35. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW |  |
| 36. | Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie |  |
| 37. | Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasi |  |
| 38. | Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 39. | Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 40. | Wbudowany serwer DHCP |  |
| 41. | Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper |  |
| 42. | Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP |  |
| 43. | Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection) |  |
| 44. | Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP |  |
| 45. | Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego |  |
| 46. | Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR) |  |
| 47. | Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3 |  |
| 48. | OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic. |  |
| 49. | Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP) |  |
| 50. | Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow. |  |
| 51. | Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow. |  |
| 52. | Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet |  |
| 53. | Obsługa standardu 802.1AE MACsec |  |
| 54. | Obsługa ochrony procesora |  |
| 55. | Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm. |  |
| 56. | Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C |  |
| 57. | Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.  |  |
| 58. | 10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta. |  |

**Przełącznik sieciowy - typ 3**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji. |  |
| 2. | Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.  |  |
| 3. | Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE |  |
| 4. | Minimum 24 portów 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej trzy różne moduły. Porty wyposażone w moduły typu Gbic: 8 kompletów SFP+ 10G WDM SM LC 20 km (dla połaczenia z przęłacznikiem HP5412), 8 kompletów SFP+ WDM MM LC 300 m (do połączeń z urządzeniami Aruba 2930F), 8 szt SFP 1G LC MM 300m |  |
| 5. | Wewnętrzne, modularne, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologi Hot-swap. Przełacznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalacje zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełacznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy. |  |
| 6. | Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów |  |
| 7. | Modularną wentylację (zapewniające redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module) |  |
| 8. | Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych  |  |
| 9. | Obsługa ramek typu Jumbo |  |
| 10. | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). |  |
| 11. | Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9) |  |
| 12. | Automatyczne wykrywanie przeplotu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base |  |
| 13. | Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN |  |
| 14. | Obsługa standardu IEEE 802.1v |  |
| 15. | Wsparcie dla VxLAN |  |
| 16. | Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach). |  |
| 17. | Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3  |  |
| 18. | Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s) |  |
| 19. | Obsługa Secure FTP |  |
| 20. | Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP) |  |
| 21. | Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking) |  |
| 22. | Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 |  |
| 23. | Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping) |  |
| 24. | Obsługa protokołów rutingu: ruting statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP |  |
| 25. | Obsługa **802.1ad (Q-in-Q)** |  |
| 26. | Wielkość tablicy rutingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6 |  |
| 27. | Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów |  |
| 28. | Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s |  |
| 29. | Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED) |  |
| 30. | Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2 |  |
| 31. | Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting |  |
| 32. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x |  |
| 33. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC |  |
| 34. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS |  |
| 35. | Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW |  |
| 36. | Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie |  |
| 37. | Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie |  |
| 38. | Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 39. | Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 40. | Wbudowany serwer DHCP |  |
| 41. | Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper |  |
| 42. | Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP |  |
| 43. | Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection) |  |
| 44. | Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP |  |
| 45. | Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego |  |
| 46. | Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR) |  |
| 47. | Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3 |  |
| 48. | OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic. |  |
| 49. | Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP) |  |
| 50. | Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow. |  |
| 51. | Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow. |  |
| 52. | Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet |  |
| 53. | Obsługa standardu 802.1AE MACsec |  |
| 54. | Obsługa ochrony procesora |  |
| 55. | Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm. |  |
| 56. | Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C |  |
| 57. | Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.  |  |
| 58. | 10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta. |  |

**Przełączniki sieciowe - typ 4**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Minimum 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+) |  |
| 2. | Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP). |  |
| 3. | Przepustowość: minimum 176 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)  |  |
| 4. | Przełaczniki wyposażone w moduły : |  |
| 4a. | typu Gbic 2 szt. (pary) SFP+ 10G LC MM WDM 300m (pomiędzy omawianym przełącznikiem a przełącznikiem opisanym opisanym w dokumencie jako Przełacznik 1, 2 i 3 i 5) |  |
| 4b. | typu Gbic 2 szt. (pary) SFP+ 10G LC SM WDM 10 km (pomiędzy omawianym przełącznikiem a przełącznikiem opisanym opisanym w dokumencie jako Przełacznik 1, 2 i 3 i 5) |  |
| 5. | Wydajność: minimum 112 Mp/s |  |
| 6. | Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji |  |
| 7. | Obsługa ramek Jumbo |  |
| 8. | Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów) |  |
| 9. | Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów) |  |
| 10. | Wielkość sprzętowej tablicy rutingu: minimum 2000 wpisów dla IPv4, 1000 wpisów dla IPv6 |  |
| 11. | Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping |  |
| 12. | Obsługa VxLAN |  |
| 13. | Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol |  |
| 14. | Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN |  |
| 15. | Funkcja Root Guard oraz BPDU protection |  |
| 16. | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 8 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). Jeżeli łączenie w stos wymaga dodatkowych modułów lub licencji to dostarczenie ich jest wymagane w ramach tego postępowania. Przełączniki muszą łączyć się we wspólne stosy z przełącznikami opisanymi w specyfikacji dla przełączników opisanych jako przełącznik nr 1,2,3 |  |
| 17. | Automatyczne wykrywanie punktów bezprzewodowych podłączonych do przełącznika automatyczne konfigurowanie portów, do których są one podłączone (minimum sieć VLAN, CoS, budżet mocy PoE, priorytet PoE) |  |
| 18. | Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie |  |
| 19. | Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping |  |
| 20. | Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI |  |
| 21. | Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie |  |
| 22. | Funkcja mirroringu portów |  |
| 23. | Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED) |  |
| 24. | Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x |  |
| 25. | Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+ |  |
| 26. | RADIUS Accounting |  |
| 27. | Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3 |  |
| 28. | OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic. |  |
| 29. | Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP) |  |
| 30. | Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow. |  |
| 31. | Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow. |  |
| 32. | Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az |  |
| 33. | Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https |  |
| 34. | Obsługa Syslog |  |
| 35. | Obsługa NTP lub SNTPv4  |  |
| 36. | Musi być możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku |  |
| 37. | Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej |  |
| 38. | Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego |  |
| 39. | Obsługa protokołu VTP lub MVRP |  |
| 40. | Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD) lub Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego |  |
| 41. | Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C |  |
| 42. | Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 50 cm |  |
| 43. | Wewnętrzny zasilacz 230V zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 740W |  |
| 44. | Maksymalny pobór mocy (bez PoE) nie większy niż 250W |  |
| 45. | 10 letnia gwarancja (serwis) producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta. |  |
| 46. | Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.  |  |

**Moduł do przełącznika sieciowego**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Moduł 8 portów 1/10-gigabitowych SFP+ dla posiadanego przez zamawiającego przełącznika HP 5412Rzl2 J9851a. Każdy moduł karty wyposażony w moduł typu Gbic SFP+ LC M34M 100m. |  |
| 2. | Moduł 8 portów 1/10-gigabitowych SFP+ **dla przełącznika zamawianego w zadaniu 6 – typ 3** |  |

**Moduły typu Gbic**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Ilość** | **Oferowane parametry** |
| 1. | moduł Gbic SFP+ 10G SM LC 20 km WDM (jednowłóknowe), moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu 6 *(przełączniki typ 1, 2, 3, 4)* | 5 par |  |
| 2. | moduł Gbic SFP+ 10G SM LC 10 km WDM (jednowłóknowe), moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu 6 *(przełączniki typ 1, 2, 3, 4)* | 10 par |  |
| 3. | moduł Gbic SFP+ 10G MM LC 300m WDM (jednowłóknowe), moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu 6 *(przełączniki typ 1, 2, 3, 4)* | 15 par |  |

**Załącznik do oferty – składany wraz z ofertą na część 5**

**Radiowe punkty dostępowe**

|  |
| --- |
| **Producent (odpowiedź wykonawcy):****Model oferowanego sprzętu (odpowiedz wykonawcy):****Sprzęt fabrycznie nowy (odpowiedz wykonawcy):****Data produkcji, nie starszy niż 2020 r. (odpowiedz wykonawcy):**  |
| **l.p** | **Wymagane minimalne parametry** | **Oferowane parametry** |
| 1. | Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci zamawiającego. Zamawiający posiada kontroler sieci bezprzewodowej w systemie FortiGate w wersji systemu 6.0. |  |
| 2. | Obudowa urządzenia musi umożliwiać montaż na suficie lub ścianie wewnątrz budynku i zapewniać prawidłową pracę urządzenia w następujących warunkach klimatycznych:* 1. Temperatura -20–45°C,
	2. Wilgotność 5–90%.
 |  |
| 3. | Urządzenie musi być dostarczone z elementami mocującymi. Obudowa musi być fabrycznie przystosowana do zastosowania linki zabezpieczającej przed kradzieżą i być wyposażone w złącze typu Kensington |  |
| 4. | Urządzenie musi być wyposażone w dwa niezależne moduły radiowe pracujące w podanych poniżej pasmach i obsługiwać następujące standardy:* 1. 2.4 GHz 802.11b/g/n,
	2. 5 GHz 802.11a/n/ac,
 |  |
| 5. | Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 16 SSID |  |
| 6. | Interfejs Ethernet w standardzie 10/100/1000 Base-TX, |  |
| 7. | Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3af lub zewnętrzny zasilacz |  |
| 8. | Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:* 1. Tunnel,
	2. Bridge,
	3. Mesh
 |  |
| 9. | Wsparcie dla QoS: 802.11e, konfigurowalne polityki QoS per użytkownik/aplikacja |  |
| 10. | Wsparcie dla poniższych metod uwierzytelnienia: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-AES, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.11i, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-SIM, EAP-AKA) |  |
| 11. | Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:* 1. MIMO – 2x2,
	2. Transmit Beam Forming (TxBF),
	3. Maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
		1. 400 Mbps;
		2. 867 Mbps;
	4. Wymagana moc na dawania:
		1. min. 23 dBm dla pasma 2.4GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
		2. min. 23 dBm dla pasma 5GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
	5. Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz HT,
	6. Wsparcie dla kanału 80 MHz dla 802.11ac,
	7. Anteny – 4 wbudowane dla nadajników standardu 802.11 o zysku min. 4dBi dla pasma 2.4GHz, 5dBi dla pasma 5GHz.
	8. Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy
	9. Maksymalna deklarowana liczba klientów per moduł radiowy – 512.
 |  |
| 12. | Funkcje interfejsu radiowego:* 1. Skaner częstotliwości 2.4 oraz 5 GHz,
	2. Skanowanie w tle podczas obsługi klientów na pasmach 2.4 oraz 5 GHz,
	3. Skaner częstotliwości 2.4 oraz 5GHz w trybie dedykowanego monitora,
 |  |
| 13. | Funkcje dodatkowe:* 1. Low-Density Parity Check (LDPC) Encoding,
	2. Maximum Likelihood Demodulation (MLD),
	3. Maximum Ratio Combining (MRC),
	4. A-MPDU and A-MSDU Packet Aggregation,
	5. MIMO Power Save,
	6. Short Guard Interval,
	7. WME Multimedia Extensions
 |  |
| 14. | Punkt dostępowy musi być certyfikowanym urządzeniem WiFi Alliance: WiFi certified IEEE Std 802.11a/b/g/n (ac) oraz posiadać certyfikację DFS. |  |
| 15. | Urządzenie musi mieć zapewnioną dożywotnią ograniczoną gwarancję producenta, tj. do 5 lat od zaprzestania produkcji oraz być objęte serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum 12 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcie techniczne w trybie 8x5. |  |