



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i instalacja sprzętu informatycznego według wymagań określonych w niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia.

**I. Wymagania ogólne dotyczące dostarczanego sprzętu**

1. całość dostarczanego poniżej sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży
  - całość dostarczanego rozwiązania, tzn. każde z dostarczonych urządzeń, wraz z komponentami, musi być nowe (wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed dostawą), wcześniej nieużywane
  - sprzęt i jego komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta
  - do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej
  - do każdego urządzenia musi być dostarczone niezbędne wyposażenie (przewody zasilające, przewody sygnałowe, itp.) niezbędne do uruchomienia danego urządzenia w miejscu dostawy wskazanym przez Zamawiającego
  - Sprzęt ma być przeznaczony do instalacji:
    - w Serwerowni Podstawowej: 4 serwery, 2 przełączniki i macierz
    - w Serwerowni Zapasowej: 4 serwery, 2 przełączniki i macierz
  - Wykonawca dostarczy m.in. okablowanie:
    - Pozwalające na połączenie każdego z dostarczanych serwerów 4 kablami 25Gbs z dwoma dostarczonymi przełącznikami
    - Pozwalające na połączenie każdej macierzy z 2 dostarczonymi przełącznikami
  - Połączenie pomiędzy Serwerownią Podstawową i Serwerownią Zapasową będzie wykonane przez Zamawiającego, dostarczone rozwiązanie musi umożliwić zbudowanie połączenia między lokalizacjami w oparciu o parę światłowodów jednomodowych z wtykami LC, w standardzie 100GBASE-LR4
  - wszystkie urządzenia muszą posiadać oznakowanie CE
  - wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V  $\pm$  10%, 50 Hz. z zastrzeżeniem, że jeśli urządzenia nie są dostosowane, wówczas wykonawca dostarczy wraz z urządzeniami zasilacz współpracujący z siecią elektryczną o parametrach 230 V  $\pm$  10%, 50 Hz zasilającego urządzenie
  - wymagane jest, aby wszystkie dostarczane produkty były serwisowane w ramach gwarancji przez odpowiedni, autoryzowany serwis za pośrednictwem jednego punktu wsparcia technicznego
  - specyfikacja sprzętu serwerowego i sieciowego określa minimalne wymagania Zamawiającego odnośnie parametrów sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany dobrać sprzęt o takich parametrach technicznych, nie gorszych niż podane przez Zamawiającego, które zagwarantują kompatybilność i niezakłóconą pracę całego rozwiązania
  - W ramach weryfikacji dostarczanego sprzętu Zamawiający będzie weryfikował:
    - ilości i wszystkie parametry techniczne dostarczonego sprzętu – w razie wątpliwości przez żądanie wskazania potwierdzenia spełnienia wymagań technicznych w oficjalnych dokumentacjach technicznych/specyfikacjach Producentów rozwiązań
    - Warunki gwarancyjne i SLA dla dostarczonych rozwiązań – przez żądanie dostarczenia pisemnego potwierdzenia spełnienia tych warunków dla dostarczanego sprzętu.



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

**II. Dostawa sprzętu komputerowego**

**1. Macierz dyskowa All-Flash – 2 szt, każda w konfiguracji:**

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Macierz musi być dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".</li> </ul>
2	Pojemność:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Macierz musi zostać dostarczona w konfiguracji zawierającej:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- min.18 dysków min.3.84TB SSD</li> </ul> </li> <li>Macierz musi ponadto wspierać co najmniej następujące dyski:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- SSD: 800GB, 1.6TB, 3.84TB, 7.68TB, 15.36TB</li> </ul> </li> <li>Macierz musi mieć możliwość rozbudowy do minimum 220 dysków</li> </ul>
3	Kontroler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum dwa kontrolery typu All Flash – architektura jak i budowa dostosowana do obsługi tylko dysków SSD, wyposażone w przynajmniej 64GB cache każdy.</li> <li>W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania baterijnego przez minimum 72 godziny lub jako zrzut na pamięć flash.</li> <li>Macierz musi posiadać minimum dwa kontrolery w jednej obudowie</li> </ul>
4	Interfejsy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oferowana macierz musi posiadać:               <ul style="list-style-type: none"> <li>przepustowość minimum 200Gb/s na każdy z kontrolerów osiągnąca np. 4 portami 100Gb/s iSCSI lub 10 portami 40Gb/s iSCSI do komunikacji z przełącznikami LAN. Należy zapewnić stosowne połączenia z macierzy do przełączników LAN na odległość minimum 3m.</li> <li>minimum 4 porty SAS 12 Gb/s (do podłączenia półek dyskowych)</li> <li>możliwość wyposażenia macierzy co najmniej w dodatkowe dwie karty FC 32Gb</li> </ul> </li> </ul>
5	RAID	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie dla co najmniej RAID: 0, 1, 5, 6, 10</li> <li>Dodatkowo macierz musi posiadać mechanizm tworzenia wirtualnej przestrzeni na minimum 50 dyskach macierzy wraz z wyliczaniem parzystości oraz podwójnej parzystości w celu zabezpieczenia danych. Macierz musi pozwalać na buforowanie w trybie online zapisów do LUNa w Raid5 w bardziej optymalnej konfiguracji niż LUN docelowy np. Raid10 i później przepisywać dane do Raid5. Jeśli macierzy nie optymalizuje zapisów w w/w sposób należy dostarczyć 15% więcej dysków SSD.</li> </ul>
6	Obsługiwane protokoły	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymagane minimum: FC i iSCSI</li> </ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

7	Inne wymagania	<ul style="list-style-type: none"><li>• Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości co najmniej dla systemów: Microsoft-Windows Server, Red Hat Enterprise Linux, Novell SUSE Linux Enterprise Server, VMware ESX, Oracle Solaris, HP HP-UX, IBM AIX</li><li>• Macierz musi posiadać funkcjonalność wykonywania snapshotów minimum 256 per wolumen.</li><li>• Kopie migawkowe w dostępie blokowym muszą pracować w trybie Redirect-On-Write</li><li>• Macierz musi posiadać funkcjonalność klonowania danych</li><li>• Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych w trybie synchronicznym i asynchronicznym, macierz musi pozwalać na wykonanie do 32 jednoczesnych replikacji</li><li>• Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie</li><li>• Macierz musi pozwalać na dynamiczną migrację pomiędzy poziomami RAID</li><li>• Macierz musi posiadać oprogramowanie do monitoringu stanu dysków, które pozwala na identyfikowanie potencjalnie zagrożonych awarią dysków</li><li>• Wraz z macierzą musi zostać dostarczone narzędzie do monitoringu macierzy w kontekście:<ul style="list-style-type: none"><li>- wydajności i opóźnień na wolumenach</li><li>- wydajności I/Ops, MB/s</li><li>- trafności w cache</li></ul></li><li>• Macierz musi posiadać oprogramowanie do aplikacji pozwalające na integrację z:<ul style="list-style-type: none"><li>- VMware vCenter – provisioning i monitoring macierzy z widoku vCenter</li><li>- VMware VASA</li><li>- VMware Site Recovery Manager – wsparcie dla replikacji macierz z VMware</li><li>- Microsoft SCOM – integracja systemu macierzowego z monitoringiem i alarmami w Microsoft SCOM</li><li>- - Microsoft Virtual Disk Service (VDS)</li><li>- Microsoft Virtual Shadow Service (VSS)</li></ul></li><li>• Macierz musi zapewniać możliwość szyfrowania danych</li><li>• Wszystkie licencje na funkcjonalności muszą być dostarczone na maksymalną pojemność macierzy.</li><li>• Termin end-of-life (EOL) dla części zamiennych będzie nie krótszy niż 5 lat od momentu zakupu macierzy;</li><li>• Wymagana jest bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywno dla oferowanej macierzy – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta macierzy takowa licencja musi być uwzględniona w</li></ul>
---	----------------	---



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

		<p>konfiguracji i dostarczona;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementy, z których zbudowane są macierze muszą być produktami producenta tych macierzy lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA</li> <li>• Macierz musi być fabrycznie nowa i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego</li> </ul>
--	--	--

**2. Serwery - 8szt.**

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typu Rack, wysokość maksimum 1U;</li> <li>• Dostarczona wraz z szynami umożliwiającymi pełne wysunięcie serwera z szafy rack oraz ramieniem porządkującym ułożenie przewodów w szafie rack;</li> <li>• Obudowa z możliwością wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (np. Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC lub BLE lub WIFI.</li> </ul>
2	Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dwuprocessorowa, możliwość instalacji procesorów minimum dwudziestoosmiodzeniowych;</li> <li>• Wyposażona w minimum 24 gniazda pamięci RAM DDR4, obsługa minimum 3000GB pamięci RAM DDR4 min. 2933 Mhz;</li> <li>• Serwer musi obsługiwać pamięć nieulotną instalowaną w gniazdach pamięci RAM o pojemności sumarycznej minimum 1000GB (przez pamięć nieulotną rozumie się moduły pamięci zachowujące swój stan np. w przypadku nagłej awarii zasilania, nie dopuszcza się podtrzymania baterijnego stanu pamięci)</li> <li>• Możliwość zainstalowania minimum dwóch dysków M.2 SATA o pojemności min. 240GB oraz możliwość konfiguracji w RAID 1.</li> <li>• Zainstalowany nadmiarowy nośnik SD o pojemności minimum 32GB na potrzeby wirtualizatora (wymagany RAID 1 obsługiwany przez VMWare)</li> </ul>
3	Procesory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowane minimum dwa procesory 18 rdzeniowe dające w teście SPECrate2017_fp_base wynik minimum 220 oraz z pamięcią wewnętrzną procesora TLC min. 24MB</li> </ul>
4	Pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zainstalowane minimum 384 GB pamięci RAM typu DDR4 Registered, min. 2966Mhz w kościach o pojemności min. 64GB</li> </ul>
5	Kontrolery dyskowe, I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontroler SAS/SATA, obsługa minimum 8 dysków hot-plug RAID</li> </ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

		0,1,10, 5, <ul style="list-style-type: none"> <li>Zainstalowane minimum dwa dyski 3.5" lub 2.5" SSD SATA 6Gb min. 240GB każdy</li> </ul>
6	Inne napędy zintegrowane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość instalacji w obudowie serwera napędu DVD-RW;</li> </ul>
7	Sloty	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serwer musi być wyposażony w min. 3 sloty PCI-Express x16 low-profile</li> </ul>
8	Kontrolery LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum jedna czteroportowa karta 1Gbit/s ze wsparciem iSCSI, niezajmująca slotu PCI Express, zintegrowana z płytą główną serwera</li> <li>Minimum dodatkowe dwie karty dwuportowe 25Gbit/s z odpowiednimi kablami DAC 25Gbit/s do podłączenia do przełączników LAN (4 połączenia z serwera min. 3m). Karty muszą obsługiwać maksymalną przepustowość na obu portach jednocześnie</li> </ul>
9	Porty wbudowane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zintegrowana karta graficzna</li> <li>Min. 1x USB 3.0 dostępne na froncie obudowy</li> <li>Min. 2x USB 3.0 dostępne z tyłu serwera</li> <li>Min. 1x USB 3.0 wewnątrz serwera</li> <li>Min. 1x VGA</li> <li>Ilość dostępnych złącz VGA i USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express serwera</li> <li>Min. 1x RS-232 (DB9)</li> </ul>
10	Zasilanie, chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redundantne dwa zasilacze hotplug o mocy minimum 750W, o sprawności min. 94% (tzw klasa Platinum)</li> <li>Redundantne wentylatory hotplug;</li> </ul>
11	Zarządzanie	<p>Niezależna od system operacyjnego, zintegrowana z płytą główną serwera lub jako dodatkowa karta w slotcie PCI Express, jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej liczby gniazd PCIe w serwerze, posiadająca minimalną funkcjonalność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski(fizyczne i logiczne), karty sieciowe</li> <li>Wparcie dla agentów zarządzających oraz możliwość pracy w trybie bezagentowym – bez agentów zarządzania instalowanych w systemie operacyjnym z generowaniem alertów SNMP</li> <li>Dostęp do karty zarządzającej poprzez <ul style="list-style-type: none"> <li>Dedykowany port RJ45 z tyłu serwera</li> </ul> </li> <li>Dostęp do karty możliwy <ul style="list-style-type: none"> <li>Z poziomu przeglądarki internetowej (GUI)</li> <li>Z poziomu linii komend</li> <li>Poprzez interfejs IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface)</li> </ul> </li> <li>Wbudowane narzędzia diagnostyczne</li> </ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zdalna konfiguracji serwera(BIOS) i instalacji systemu operacyjnego</li><li>• Obsługa mechanizmu automatycznego połączenia karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przesyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie</li><li>• Wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników</li><li>• Przesyłanie alertów poprzez e-mail oraz przekierowanie SNMP (SNMP passthrough)</li><li>• Obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog)</li><li>• Wirtualna zadalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury i możliwością podłączenia wirtualnych napędów FDD, CD/DVD i USB i wirtualnych folderów, uruchamiana w przeglądarce www bez potrzeby instalowania rozszerzeń (minimalne wersje Firefox 76, Chrome 81)</li><li>• Monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji</li><li>• Konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping)</li><li>• Zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware)</li><li>• Możliwość równoczesnej obsługi przez 6 administratorów</li><li>• Autentykacja dwuskładnikowa (Kerberos)</li><li>• Wsparcie dla Microsoft Active Directory</li><li>• Obsługa TLS i SSH</li><li>• Wsparcie dla IPv4 oraz IPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API</li><li>• Wsparcie dla zdalnego graficznego dostępu pod systemem Windows Server z obsługą klawiatury, myszy i wirtualnych mediów Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne do Integrated Remote Console for Windows clients</li><li>• Możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej (DNS/DHCP)</li><li>• Dodatkowe oprogramowanie wraz z licencją umożliwiające zarządzanie poprzez sieć, spełniające minimalne wymagania:<ul style="list-style-type: none"><li>• Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych</li><li>• Integracja z Active Directory</li><li>• Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta</li><li>• Wsparcie dla protokołów min. SNMP, IPMI, Linux SSH, Redfish</li><li>• Możliwość uruchamiania procesu wykrywania urządzeń w oparciu o harmonogram</li><li>• Szczegółowy opis wykrytych systemów oraz ich komponentów</li><li>• Możliwość eksportu raportu do CSV, HTML, XLS, PDF</li><li>• Możliwość tworzenia własnych raportów w oparciu o wszystkie informacje zawarte w inwentarzu.</li><li>• Grupowanie urządzeń w oparciu o kryteria użytkownika</li><li>• Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w</li></ul></li></ul>
--	---



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

		<p>poszczególnych urządzeniach</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Szybki podgląd stanu środowiska</li><li>• Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia</li><li>• Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu</li><li>• Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia.</li><li>• Filtry raportów umożliwiające podgląd najważniejszych zdarzeń</li><li>• Integracja z service desk producenta dostarczonej platformy sprzętowej</li><li>• Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu</li><li>• Możliwość podmontowania wirtualnego napędu</li><li>• Możliwość definiowania ról administratorów</li><li>• Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania wewnętrznego serwerów</li><li>• Możliwość instalacji oprogramowania wewnętrznego bez potrzeby instalacji agenta</li><li>• Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów</li><li>• Moduł raportujący</li><li>• Możliwość tworzenia sprzętowej konfiguracji bazowej i na jej podstawie weryfikacji środowiska w celu wykrycia rozbieżności</li><li>• Wdrażanie serwerów, rozwiązań modułowych oraz przełączników sieciowych w oparciu o profile</li><li>• Tworzenie gotowych paczek informacji umożliwiających zdiagnozowanie awarii urządzenia przez serwis producenta</li><li>• Zdalne uruchamianie diagnostyki serwera</li><li>• Oprogramowanie dostarczane jako wirtualny appliance dla KVM, ESXi</li></ul>
12	Wspierane OS	Min.: Windows 2019, VMWare, Suse, RHEL
13	Inne wymagania	<ul style="list-style-type: none"><li>• W przypadku wymiany dysków w okresie gwarancji, uszkodzone dyski pozostają u Zamawiającego</li><li>• Termin end-of-life (EOL) dla części zamiennych będzie nie krótszy niż 5 lat od momentu zakupu serwera</li><li>• Wymagana jest bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera takowa licencja musi być uwzględniona w konfiguracji i dostarczona</li><li>• Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA</li><li>• Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego</li></ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

**3. Switche - 4szt.**

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Wymagania podstawowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przełącznik posiadający: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ min. 48 gniazd 25Gbps SFP28</li> <li>○ min. 8 gniazd 100 Gbps QSFP28</li> <li>○ min. 1 port USB</li> <li>○ min. 1 port konsoli RJ45</li> <li>○ min. 1 wbudowany, dodatkowy, dedykowany port Ethernet do zarządzania poza pasmem – ang. „out of band management”</li> </ul> </li> <li>• Porty 25Gb muszą umożliwiać pracę modułów optycznych 1Gb i 10Gb</li> </ul>
2	Połączenia między przełącznikami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przełączniki zostaną zainstalowane przez Wykonawcę parami w dwóch lokalizacjach</li> <li>• Między przełącznikami lokalnymi musi być zapewniona komunikacja 2x 100Gbit/s. Należy dostarczyć stosowne połączenia min. 0.5m.</li> <li>• Między lokalizacjami musi być zapewniona komunikacja 4x 100Gbit/s single mode do 10km. Należy dostarczyć stosowne transmitery QSFP28 – 2 na każdy przełącznik.</li> </ul>
3	System operacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przełącznik musi posiadać zainstalowany system operacyjny, który musi być objęty wsparciem producenta przełącznika</li> <li>• System operacyjny musi obsługiwać REST API do zmian konfiguracji</li> </ul>
4	Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadmiarowy zasilacz AC Hot-Swap</li> </ul>
5	Rack	Z przełącznikiem muszą zostać dostarczone wszystkie elementy konieczne do jego montażu w szafie RACK 19”
6	Pamięć	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moduł pamięci SSD: min. 32GB</li> <li>• Pamięć CPU: min. 8GB</li> <li>• Pojemność bufora pakietów: min. 16MB</li> </ul>
7	Wydajność	Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 4Tbps (full-duplex)
8	Chłodzenie	<p>Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie tył-do-przodu (ustawienia fabryczne).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Musi być wyposażone w redundantne i wymienne w trakcie pracy (hot-swappable) min. 4 wiatraki</li> </ul>
9	Funkcjonalności warstwy L2	<p>Musi obsługiwać ramki Jumbo</p> <p>Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów</p> <p>Pamięć, dla co najmniej 90 000 adresów MAC</p> <p>Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP 802.1w, MSTP 802.1s</p> <p>Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach</p>





Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

		<p>- budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy</p> <p>- umożliwić wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń</p> <p>Urządzenie musi posiadać możliwość definiowania łączy w grupy LAG (802.3ad)</p> <p>Musi obsługiwać DCB (Data Center Bridging)</p> <p>Musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla L3 VXLAN routing</p> <p>Musi być zgodny z co najmniej następującymi standardami IEEE</p> <p>802.1AB LLDP</p> <p>TIA-1057 LLDP-MED</p> <p>802.1s MSTP</p> <p>802.1w RSTP</p> <p>802.3i Ethernet (10Base-T)</p> <p>802.3z Gigabit Ethernet (1000BaseX)</p> <p>802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)</p> <p>802.1D Bridging, STP</p> <p>802.1p L2 Prioritization</p> <p>802.1Q VLAN Tagging</p> <p>802.1s MSTP</p> <p>802.1w RSTP</p> <p>802.1X Network Access Control</p> <p>802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging</p> <p>802.3ad Link Aggregation with LACP</p> <p>802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBase-X)</p> <p>802.3ba 40 Gigabit Ethernet (40GBase-SR4, 40GBase-CR4, 40GBase-LR4, 100GBase-SR10, 100GBase-LR4, 100GBase-ER4) na portach optycznych</p> <p>802.3bj 100 Gigabit Ethernet</p> <p>802.3u Fast Ethernet (100Base-TX) na porcie zarządzającym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.3x Flow Control</li> </ul>
10	Funkcjonalności warstwy L3	<p>Musi obsługiwać protokoły dynamicznego routingu dla IPv4 i dla IPv6: OSPF, BGP</p> <p>Musi przechowywać do 100 000 wpisów routingu IPv4 i do 64 000 wpisów routingu IPv6</p> <p>Musi wspierać mechanizm L3 ECMP Load Balancing</p> <p>Musi spierać protokół redundancji VRRP</p> <p>Musi posiadać wsparcie dla DHCP server i DHCP Relay</p> <p>Musi obsługiwać listy ACL na bazie informacji z warstw 3/4 modelu OSI</p> <p>Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia</p> <p>Musi obsługiwać protokół sFlow</p> <p>Musi obsługiwać co najmniej poniższe standardy w zakresie protokołów routingu:</p> <p>RFC791 IPv4</p> <p>RFC792 ICMP</p> <p>RFC826 ARP</p>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

		<p>RFC1042 Ethernet Transmission RFC1191 Path MTU Discovery RFC1305 NTPv4 RFC1519 CIDR RFC1812 Routers RFC1858 IP Fragment Filtering RFC2131 DHCP (server and relay) RFC5798 VRRP RFC3046 DHCP Option 82 (Relay) RFC1918 Address Allocation for Private Internets</p> <p>RFC2460 IPv6 RFC2462 Stateless Address AutoConfig RFC2463 ICMPv6 RFC2464 Ethernet Transmission RFC2675 Jumbo grams RFC3587 Global Unicast Address Format RFC4291 IPv6 Addressing RFC2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks RFC2711 IPv6 Router Alert Option RFC4007 IPv6 Scoped Address Architecture RFC4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers RFC4291 IPv6 Addressing Architecture</p>
11	<p>Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS</p>	<p>Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem, jakości obsługi (QoS) w sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja ruchu dla klas różnej, jakości obsługi QoS poprzez wykorzystanie, co najmniej następujących paramentów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, vlan, wartość DSCP</li> <li>• Implementacja, co najmniej 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi</li> <li>• Możliwość obsługi jednej z powyższych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)</li> <li>• Implementacja mechanizmu Weighted Random Early Detection (WRED) i WFQ</li> <li>• Obsługa IP Precedence i DSCP</li> </ul> <p>Musi wspierać co najmniej następujące mechanizmy związane z zarządzaniem i zapewnieniem bezpieczeństwa w sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsole:</li> <li>• Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x</li> <li>• Obsługa List dostępu ACL dla adresów MAC i adresów IPv4 i IPv6</li> </ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

12	Mechanizmy zarządzania	<p>Musi wspierać co najmniej następujące mechanizmy zarządzania</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv2c/v3 i SSHv2</li><li>• Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring)</li><li>• Musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony 10/100/1000BaseT<ul style="list-style-type: none"><li>• Plik konfiguracyjny przełączników musi być możliwy do edycji 'off-line'. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów przełączników po dokonaniu zmian.</li></ul></li><li>• Przełączniki muszą mieć możliwość utworzenia oraz uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python</li></ul>
13	Inne wymagania	<ul style="list-style-type: none"><li>• Termin end-of-life (EOL) dla części zamiennych będzie nie krótszy niż 5 lat od momentu zakupu</li><li>• Wymagana jest bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego przełącznika – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta takowa licencja musi być uwzględniona w konfiguracji;</li><li>• Elementy, z których zbudowane są przełączniki muszą być produktami producenta tych przełączników lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA Przełączniki muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć na wezwanie Zamawiającego kartę produktową oferowanego przełącznika umożliwiającą weryfikację parametrów oferowanego sprzętu;</li><li>• Opcjonalna pomoc techniczna za pośrednictwem czat online.</li></ul>



Załącznik 5  
Opis przedmiotu zamówienia  
wymagane parametry techniczne i funkcje

pno\_055/20  
ZP-127.2020

**III. Świadczenie usług gwarancyjnych.**

W ramach realizacji przedmiotu umowy Wykonawca zobowiązany jest do dostawy sprzętu wraz z gwarancją Producenta spełniającą następujące warunki:

- Okres gwarancji minimum 36 miesięcy od daty odbioru, Gwarancja nie może ograniczać praw Zamawiającego do instalowania i wymiany w zakupionym sprzęcie standardowych kart i urządzeń (np.: modemów, sterowników, dysków, kart sieciowych, graficznych, rozszerzeń) przez wykwalifikowany personel zgodnie z przyjętymi zasadami,
- Gwarancja w trybie on-site,
- Możliwość zgłaszania wad 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu, cały rok,
- Podjęcie naprawy wady przedmiotu umowy w czasie reakcji serwisowej nie dłuższym niż 1 dzień roboczy licząc datę zgłoszenia wady. Czas reakcji serwisowej to czas obliczany od chwili prawidłowego zgłoszenia wady do chwili przystąpienia przez Wykonawcę do usunięcia usterki. Dni robocze – dni tygodnia od poniedziałku do piątku z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy,
- W razie, gdy naprawa sprzętu potrwa dłużej niż 2 dni robocze okres trwania gwarancji będzie wydłużony o czas trwania naprawy, a Wykonawca na żądanie Zamawiającego dostarczy zastępczy sprzęt o parametrach nie gorszych niż wskazane w OPZ. W razie, gdy naprawa potrwa dłużej niż 3 tygodnie lub gdy sprzęt będzie naprawiany 3 razy Zamawiającemu będzie przysługiwać wymiana sprzętu na nowy, taki sam lub o takich samych lub wyższych parametrach.