

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

Spis treści

1. Definicje używane w dokumencie:.....	1
2. Macierz blokowa NVMe	3
3. Macierz blokowa hybrydowa	9
4. Moduł dyskowy do macierzy blokowej hybrydowej	13
5. Urządzenie do przechowywania kopii zapasowych	13
5.1. Opis równoważności.....	22
6. Przełączniki sieciowe	23
7. Dostawa.....	32
8. Gwarancja.....	32
8.1. Ogólne warunki Gwarancji	32
8.2. Opis usługi Gwarancji	34
8.2.1. Diagnostyka i rozwiązywanie problemów	34
8.2.2. Klasyfikacja problemów.....	34
8.2.3. Poziomy świadczenia usługi	35
8.2.4. Wymiana informacji pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą	36
8.2.5. Zgłaszanie problemów.....	36
8.2.6. Czas reakcji	37
8.2.7. Rozwiązanie problemu	37
8.2.8. Czas rozwiązania problemu	37
8.2.9. Przywrócenie systemu.....	38
8.2.10. Czas przywrócenia systemu.....	38
8.2.11. Rozwiązanie zgłoszenia problemu.....	39
8.2.12. Konsultacje	39
8.2.13. Dostarczanie i wsparcie w instalacji Oprogramowania.....	40
8.2.14. Szczegółowe wymagania gwarancji dotyczące elementów Systemu	40

1. Definicje używane w dokumencie:

Na potrzeby niniejszego dokumentu przyjęto następujące definicje:

- 1) **RU** – jednostka wysokości obudowy danego urządzenia i wysokości szafy teleinformatycznej (ang. rack unit), równa 44.45 mm;

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- 2) **dzień roboczy** – poniedziałek, wtorek, środa, czwartek i piątek z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy w Polsce;
- 3) **czas reakcji na zgłoszenie awarii** – czas, który upłynie od momentu zgłoszenia awarii do podjęcia czynności naprawczych ze strony Wykonawcy; nie dotyczy dostarczanego oprogramowania, dla którego obowiązują warunki gwarancji producenta oraz pozycji dla których przewidziana jest wymiana wadliwego towaru na wolny od wad;
- 4) **czas naprawy/wymiany** – czas liczony od przybycia serwisu po zgłoszeniu awarii liczony do momentu dokonania skutecznej naprawy albo wymiany wadliwego towaru na wolny od wad. Nie dotyczy dostarczanego oprogramowania, dla którego obowiązują warunki gwarancji producenta oraz pozycji dla których przewidziana jest wymiana wadliwego towaru na wolny od wad.
- 5) **Komponent** – element funkcjonalny składający się na System, np. serwer, macierz obiektowa, system wizualizacji.
- 6) **Licencja** – jeżeli Zamawiający wymaga dostarczenia licencji na korzystanie z oprogramowania, to w braku innych wyraźnych zastrzeżeń, uważa się, że wymagana licencja musi być dostarczona w ramach ceny ofertowej i nie może być ograniczona czasowo i terytorialnie (dotyczy terytorium UE).
- 7) **System** – oznacza całościowe rozwiązanie obejmujące m.in. urządzenia, oprogramowanie i aplikacje spełniające wymagania opisane w SWZ, które ma być dostarczone i wdrożone przez Wykonawcę w celu realizacji przedmiotu niniejszego postępowania.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

2. Macierz blokowa NVMe

Zaoferowana macierz blokowa NVMe musi spełniać wszystkie wymagania przedstawione w poniższej tabeli.

Parametr	Charakterystyka (wymagania minimalne)
Obudowa	1) Obudowa przystosowana do zainstalowania w szafie teleinformatycznej 19" o wysokości 2 RU, musi być dostarczona wraz z zestawem szyn montażowych.
Zasoby dyskowe	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi zostać dostarczona w konfiguracji z minimum 19 jednakowymi dyskami 2.5" SSD NVMe Hot-Swap. 2) Dostarczona macierz musi zapewnić pojemność użyteczną minimum 100 TiB. Pojemność użyteczną macierzy należy rozumieć jako pojemność prezentowaną do serwerów i pozwalającą na rzeczywisty zapis danych o tej objętości na macierzy bez uwzględnienia mechanizmów redukcji danych. Pojemność użyteczna to pojemność po odliczeniu wszelkich narzutów związanych z organizacją danych na dyskach takich jak przechowywanie parzystości, sum kontrolnych, danych systemowych, pojemności zapasowej, itp. 3) Dostarczona macierz musi zapewnić przestrzeń efektywną (po zastosowaniu mechanizmów kompresji i deduplikacji) minimum 400 TiB. 4) Osiągnięta przestrzeń min. 400 TiB musi być zapewniona i gwarantowana przez producenta macierzy. Macierz musi posiadać możliwość wypełnienia całej dostarczonej przestrzeni. Jeśli macierz pozwala na wypełnienie tylko części przestrzeni (np. 80%) to pozostająca „pusta - niewykorzystana" przestrzeń nie będzie wliczona w dostarczoną przestrzeń. 5) Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie wydajności minimum 500 tysięcy IOPS z przestrzeni dyskowej (przy założeniach: dla bloku danych o wielkości 4k odczyt 80%, zapis 20% oraz wszystkie operacje losowe). 6) Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie minimum 1900 MiB/s odczytu z przestrzeni dyskowej (nie z cache macierzy). 7) Zastosowane mechanizmy ochrony danych w zaoferowanej konfiguracji muszą zabezpieczać dane przed ich utratą w przypadku awarii co najmniej 1 (jednego) dysku. 8) W zaoferowanej konfiguracji macierzy należy uwzględnić przestrzeń zapasową (zapasowa przestrzeń dyskowa w ramach zainstalowanych dysków) lub dyski zapasowe („Hot Spare”) według zaleceń producenta macierzy. Minimalnie pojemność jednego dysku lub jeden dysk. 9) Dostarczona macierz musi być rozwiązaniem zaprojektowanym tylko i wyłącznie do dysków SSD lub modułów flash. Dostarczona macierz w żadnej konfiguracji

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>nie może oferować obsługi dysków obrotowych, a co za tym idzie nie może oferować rozbudowy o dyski obrotowe.</p> <p>10) Macierz musi umożliwiać budowę jednego obszaru danych na wszystkich dyskach zainstalowanych wewnątrz macierzy. Dyski muszą być skonfigurowane w taki sposób aby utrata dowolnego z nich zapewniła ciągłość dostępu do danych.</p> <p>11) Macierz dyskowa musi umożliwiać stosowanie w niej na potrzeby składowania danych dysków SSD NVMe lub SCM.</p> <p>12) Wymagane jest szyfrowanie danych na dyskach.</p> <p>13) Należy dostarczyć niezbędne licencje na całą pojemność macierzy.</p> <p>Do oferty należy dołączyć wydruk z narzędzia producenta oferowanej macierzy – konfiguratora / estymatora potwierdzony przez producenta, potwierdzający spełnienie powyższych wymagań, zawierający zarówno proponowaną konfigurację sprzętową z dokładnym wskazaniem numerów producenta („part number”) dla wszystkich elementów jak i ich ilości, w tym typów i okresów wsparcia licencji i gwarancji, jak i wynikające z niej parametry pojemnościowe i wydajnościowe.</p>
<p>Kontrolery macierzy dyskowej</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi być wyposażona w minimum 2 kontrolery. 2) Każdy kontroler macierzy musi być wyposażony w co najmniej 576 GB przestrzeni cache służącej do buforowania operacji odczytu oraz zapisu. 3) Kontrolery muszą wspierać jednocześnie ruch - blokowy i plikowy (wymagane co najmniej protokoły: iSCSI, FC oraz plikowy CIFS - minimum SMB w wersjach 1,2,3,3.1.1, FTP, SFTP oraz NFS). Nie dopuszcza się realizacji funkcjonalności ruchu plikowego za pomocą dodatkowych/zewnętrznych urządzeń. 4) Kontrolery muszą działać w sposób redundantny - tj. przy uszkodzeniu dowolnego kontrolera, macierz musi nadal działać i utrzymywać dostęp do odczytu i zapisu danych - praca w trybie Active/Active. 5) W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyskach muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego w celu zachowania ich w pamięci nieulotnej kontrolera do momentu przywrócenia zasilania. 6) Obszar pamięci cache przeznaczony do zapisów danych (ang. write cache) musi posiadać lustrzaną kopię (ang. mirror) i poprawnie funkcjonować nawet w razie awarii jednego z kontrolerów macierzy. 7) Każdy kontroler macierzy musi być wyposażony w wielordzeniowe procesory (minimum 48 rdzeni łącznie). 8) Macierz musi umożliwiać obsługę różnych poziomów RAID, co najmniej RAID5, RAID6.
<p>Interfejsy</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Minimalnie macierz musi być wyposażona w następujące działające porty:

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<ul style="list-style-type: none"> a) 4 porty 100 Gb/s Ethernet do podłączania serwerów, każdy port wyposażony w moduł optyczny QSFP28 100G-CWDM4 b) 8 portów 25Gb/s Ethernet do podłączania serwerów, każdy port wyposażony w moduł optyczny SFP28 25GBase-SR c) 2 porty 1 Gb/s Ethernet Base-T do zdalnego zarządzania kontrolerem d) 4 porty minimum 100 Gb/s do podłączania półek dyskowych po protokole NVMe. <p>2) Interfejsy optyczne opisane w punkcie 1) muszą współpracować z modułami optycznymi (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu) pochodzącymi od różnych producentów.</p> <p>3) Musi być zapewniona możliwość rozbudowy macierzy o minimum 4 dodatkowe porty 100 Gb/s Ethernet jedynie poprzez instalację dodatkowych kart rozszerzeń bez konieczności instalacji dodatkowych kontrolerów.</p>
<p>Redukcja danych</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi zapewniać mechanizm kompresji i deduplikacji danych w trybie „in-line”. Kompresja i deduplikacja muszą być integralną częścią systemu macierzowego bez możliwości zatrzymania bądź wyłączenia przez administratora. 2) Dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych, która nie wymaga konfiguracji ani żadnej innej interwencji ze strony administratora macierzy. Operacje kompresji i deduplikacji muszą działać na wszystkich rodzajach dostarczanych i opcjonalnych nośników SSD i być dostępne dla wszystkich rodzajów przechowywanych danych (nie jest dozwolone oferowanie rozwiązań, które nie zapewniłyby kompresji i deduplikacji na całej wymaganej pojemności). 3) Wymagane jest zagwarantowane przez producenta oferowanej macierzy osiągnięcie współczynnika redukcji danych dla całej macierzy na poziomie min. 4:1 przy spełnieniu wymagań pojemnościowych określonych w punkcie <i>Zasoby dyskowe</i>. Zamawiający dopuszcza możliwość dostarczenia macierzy o gwarantowanym przez producenta współczynnika redukcji danych dla całej macierzy w niższym stopniu, jednak w takim przypadku należy dostarczyć macierz w takiej konfiguracji aby przestrzeń efektywna wynosiła min. 400 TiB. W powyższej kalkulacji nie będzie wymagane uwzględnienie danych wcześniej zaszyfrowanych (z pominięciem mechanizmu szyfrowania przez macierz) i wcześniej skompresowanych. 4) Wymagane jest dostarczenie przez Wykonawcę wraz z ofertą potwierdzenia/oświadczenie producenta, że zaoferowana macierz w zaoferowanej konfiguracji sprzętowej będzie oferowała efektywną przestrzeń o pojemności min. 400 TiB. W sytuacji gdy do uzyskania efektywnej przestrzeni

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>będzie wykorzystywany współczynnik redukcji danych, informacja taka musi znajdować się na dostarczonym oświadczeniu.</p> <p>Jeżeli takie potwierdzenie/oświadczenie Producenta oferowanej macierzy nie zostanie przedstawione Zamawiającemu do dnia odbioru przedmiotu zamówienia zostanie to zinterpretowane jako brak wymaganego współczynnika redukcji danych. W takim przypadku oferent zobowiązuje się dostarczyć powierzchnię 400 TiB przestrzeni użytecznej zbudowaną z tych samych elementów.</p>
Funkcjonalności	<ol style="list-style-type: none">1) Macierz musi umożliwiać wykonywanie procesu aktualizacji oprogramowania układowego (ang. firmware) macierzy w trybie online bez przerywania dostępu do zasobów dyskowych macierzy i przerywania pracy aplikacji.2) Macierz musi umożliwiać skalowalną rozbudowę on-line do co najmniej 8 kontrolerów zarządzanych z jednej konsoli oraz poprzez dodawanie półek dyskowych do par kontrolerów. Po takiej rozbudowie musi być możliwość zaprezentowania każdego wolumenu logicznego LUN przez dowolny z kontrolerów bez przerywania dostępu do danych.3) System musi obsługiwać natywną integrację ze środowiskiem wirtualizacyjnym, dostarczonym w ramach tego postępowania, umożliwiając przypisanie do podsystemu pamięci masowej operacji wirtualizatora, takich jak:<ol style="list-style-type: none">a) tworzenie dysków wirtualnychb) klonowanie dysków wirtualnychc) wykonanie kopii migawkowychd) przenoszenie dysków wirtualnych.4) Macierz musi obsługiwać funkcję „Local Protection” (Snapshot z technologią Redirect-On-Write dla danych blokowych i plikowych i Thin Clones), rozwiązania, które nie obsługują funkcji „redirect on write” nie są dozwolone. Rozwiązanie powinno obsługiwać ciągłą ochronę danych dla dostarczanego wirtualizatora.5) Macierz musi obsługiwać kopie spójności aplikacji z replikacjami lokalnymi.6) Zamawiający wymaga dostarczenia licencji dla replikacji zdalnych na etapie postępowania.7) Macierz musi zapewniać:<ol style="list-style-type: none">a) monitorowanie wydajności (opóźnienie, IOPS, odczyt/zapis, szerokość pasma, rozmiar IO, długość kolejki),b) monitorowanie pojemności (łącznie, oszczędność - redukcja danych, snapshoty)c) konfigurację umożliwiającą przekierowanie powiadomienia na adres e-maild) dostęp poprzez dedykowaną do tego celu aplikację producenta macierzy dla urządzeń mobilnych (Android i iOS). Rozwiązanie musi być hostowane w

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>środowisku producenta macierzy i być udostępnione bez dodatkowych kosztów przez cały okres użytkowania dostarczonego rozwiązania i zapewniać co najmniej 1 rok danych historycznych.</p> <p>8) Należy dostarczyć oprogramowanie do wykonywania spójnych kopii danych dla aplikacji:</p> <ol style="list-style-type: none"> Microsoft Exchange 2016 i 2019 SQL Server 2017 i 2019 Oracle Databases 18 i 19 blokowych i plikowych zasobów dla dostarczonego oprogramowania do wirtualizacji mocy obliczeniowej. <p>Spójność kopii rozumieć należy jako funkcjonalność automatycznego przełączenia aplikacji w tryb wykonania spójnej kopii swoich danych. Oprogramowanie to musi rozpoznać, na których wolumenach logicznych aplikacja składa swoje dane i wykonać kopie tylko tych wolumenów.</p> <p>9) Macierz zarówno na poziomie jednej macierzy, jak i klastra, musi być zarządzana z poziomu jednej aplikacji, dostarczonej przez jej producenta. Nie dopuszcza się dzielenia zarządzania pomiędzy różne aplikacje.</p> <p>10) Macierz musi obsługiwać co najmniej dwukierunkową asynchroniczną zdalną replikację przez IP z opcją ustawienia relacji do: "1:1", "1:n", i "n:1".</p> <p>11) Macierz musi zapewniać mechanizm „thin provisioning”, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu lub w momencie, gdy aplikacja nie wykorzystwała pojemności. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą oferowaną pojemność macierzy w wersji bez ograniczeń czasowych.</p> <p>Jeśli wymagana jest dodatkowa licencja na jakąkolwiek funkcjonalność wskazaną przez Zmawiającego to musi ona być dostarczona wraz z macierzą w wersji bez ograniczeń czasowych</p>
Zasilanie	<p>1) Macierz musi być wyposażona w podwójny, redundantny system zasilania i chłodzenia, gwarantujący nieprzerwany dostęp do wolumenów dyskowych (LUN) oraz działania pamięci cache w przypadku awarii jednego ze źródeł zasilania.</p>
Dodatkowe wymagania	<ol style="list-style-type: none"> Rozwiązanie musi mieć możliwość rozbudowy do 432 rdzeni procesora oraz minimum 8TB pamięci RAM. Rozbudowa nie może powodować wymiany zastosowanych dysków twardych. Pamięć Write Cache musi być zabezpieczona dwoma bateriami, tak aby w razie awarii jednej baterii, pamięć cały czas miała baterijną ochronę podtrzymania zasilania. W przypadku instalacji z dwoma macierzami, macierz oferuje możliwość replikacji wolumenu w trybie synchronicznym w taki sposób, aby możliwy był

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>jednoczesny zapis i odczyt z obu replikowanych wolumenów na obu macierzach w tym samym momencie co najmniej dla oferowanego oprogramowania do wirtualizacji zasobów serwerowych. Dodatkowo w razie całkowitej utraty jednej z macierzy, powinny zadziałać mechanizmy wysokiej dostępności w taki sposób, aby dostęp do wolumenu był nieprzerwany z punktu widzenia serwerów korzystających z zasobów macierzy. Funkcjonalność musi być integralną cechą macierzy lub może być realizowana za pomocą dodatkowych urządzeń. Replikacja synchroniczna między macierzami musi odbywać się za pomocą protokołu IP.</p> <p>4) Macierz posiada natywne wsparcie dla technologii NVMe-over-TCP.</p>
Wymiana dysków	<p>1) Wymiana dysków może być dokonywana samodzielnie przez zamawiającego.</p> <p>2) Zamawiający zatrzymuje uszkodzone dyski.</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

3. Macierz blokowa hybrydowa

Zaoferowana macierz blokowa hybrydowa (zwana dalej macierzą) musi spełniać wszystkie wymagania przedstawione w poniższej tabeli.

Parametr	Charakterystyka (wymagania minimalne)
Zasoby dyskowe	<p>1) Macierz blokowa hybrydowa musi być dostarczona z minimum:</p> <p>a) 10 jednakowymi dyskami SAS SSD 2,5" o współczynniku DWPD minimum 3 (w przypadku zastosowania dysków o DWPD mniejszym od 3 należy dostarczyć dwukrotnie większą pojemność na dyskach SAS SSD) – pojemność użyteczna dla przestrzeni zbudowanej w oparciu o te dyski musi wynosić minimum 22 TiB</p> <p>b) 256 jednakowymi dyskami SAS (HDD 10k lub SSD) 2,5" o pojemności nie większej niż 1.8TB – pojemność użyteczna dla przestrzeni zbudowanej w oparciu o te dyski musi wynosić minimum 357 TiB.</p> <p>Pojemność użyteczną macierzy należy rozumieć jako pojemność prezentowaną do serwerów i pozwalającą na rzeczywisty zapis danych o tej objętości na macierzy bez uwzględnienia mechanizmów redukcji danych. Pojemność użyteczna to pojemność po odliczeniu wszelkich narzutów związanych z organizacją danych na dyskach takich jak przechowywanie parzystości, sum kontrolnych, danych systemowych, pojemności zapasowej, itp.</p> <p>2) Macierz blokowa hybrydowa musi posiadać możliwość rozbudowy o pojemność archiwalną zbudowaną modularnie z modułów opisanych w punkcie 4. Macierz musi mieć możliwość rozbudowy o co najmniej 50 sztuk tych modułów.</p> <p>3) Zastosowane mechanizmy ochrony danych muszą zabezpieczać dane przed ich utratą w przypadku awarii co najmniej 1 (jednego) dowolnego dysku każdej grupy dysków wymienionych w punkcie 1) a) i 1) b).</p> <p>4) W zaoferowanej konfiguracji dyskowej muszą być uwzględnione dyski zapasowe („Hot Spare”) lub odpowiednia dyskowa przestrzeń zapasowa (zapasowa przestrzeń dyskowa w ramach zainstalowanych dysków) w ilości zgodnej z zaleceniami producenta dla oferowanej konfiguracji.</p> <p>5) Podczas awarii dysku kontroler macierzy musi automatycznie rozpocząć odtwarzanie danych na fizycznym dysku zapasowym.</p> <p>6) W przypadku stosowania dysku zapasowego proces odtwarzania danych nie może wiązać się z procesem przenoszenia danych po wymianie dysku uszkodzonego (dysk wymieniony musi być automatycznie uznany za zapasowy).</p> <p>7) Kontrolery macierzy dyskowej muszą obsługiwać minimum 1500 dysków.</p>
Kontrolery macierzy	<p>1) Macierz musi być złożona z minimum jednej pary identycznych kontrolerów tworzących klastr wysokiej dostępności (ang. high availability cluster).</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>Kontrolery muszą udostępniać dane poprzez protokoły iSCSI, Fibre Channel, CIFS oraz NFS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Obszar pamięci cache przeznaczony do zapisów danych musi posiadać lustrzaną kopię (ang. mirror). 3) W przypadku awarii zasilania dane niezapisane na dyskach muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego w celu zachowania ich w pamięci nieulotnej kontrolera do momentu przywrócenia zasilania. 4) Kontrolery w klastrze wysokiej dostępności muszą oferować funkcjonalność automatycznego przejmowania funkcjonalności i zadań w przypadku awarii drugiego kontrolera w tej samej parze. 5) Macierz musi mieć minimum 768 GB pamięci cache obsługującej zapis i odczyt dostępnej dla wszystkich wolumenów macierzy. Włączenie lub wyłączenie pamięci cache nie może wymagać operacji usunięcia i utworzenia na nowo wolumenów lub grup dyskowych. Nie dopuszcza się stosowania pamięci na wymiennych dyskach jako podstawowego modułu cache. 6) Macierz musi mieć minimum 1.6TiB pojemności netto dodatkowej pamięci cache obsługującej co najmniej odczyty. Dodatkowa pamięć cache musi być oparta o co najmniej 10 dysków SSD zabezpieczonych mechanizmami mirror. Należy dostarczyć jeden dysk zapasowy do w/w dysków. 7) Macierz musi realizować replikację (ang. mirroring) pamięci cache między kontrolerami. 8) System operacyjny kontrolerów musi natywnie obsługiwać automatyczny „tiering” bloków danych pomiędzy dyskami SSD, SAS, NLSAS (macierz może alokować bloki dla danego wolumenu spośród wszystkich typów dysków: SSD, SAS, NLSAS równocześnie). 9) Macierz musi mieć możliwość obsługi różnych poziomów RAID równocześnie, minimum RAID 1 (lub 10), 5, 6. 10) Awaria dowolnego pojedynczego aktywnego elementu macierzy nie może powodować przerwy w dostępie do danych. 11) Musi być możliwe utworzenie minimum 1000 wolumenów blokowych o rozmiarze minimum 256 TB, plikowych o rozmiarze minimum 256 TB. 12) Macierz musi posiadać wbudowaną funkcjonalność typu „thin provisioning” umożliwiającą alokację wirtualnej przestrzeni dyskowej, do której fizyczne dyski mogą być dostarczone w przyszłości.
Interfejsy	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi być wyposażona w następujące, działające porty: <ol style="list-style-type: none"> a) 16 portów 25 Gb/s Ethernet do podłączania serwerów, każdy port wyposażony w moduł optyczny SFP28 25GBase-SR b) 2 porty 1 Gb/s Ethernet Base-T do zdalnego zarządzania kontrolerem

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>c) 12 portów SAS minimum 12 Gb/s do podłączania półek (modułów) dyskowych</p> <p>2) Interfejsy optyczne opisane w punkcie 1) muszą współpracować z modułami optycznymi (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu) pochodzącymi od różnych producentów.</p> <p>3) Porty przeznaczone do podłączenia serwerów nie mogą być wykorzystane do połączeń wewnątrz macierzy (np. pomiędzy kontrolerami).</p>
Kopie migawkowe	<p>1) System operacyjny macierzy musi natywnie obsługiwać mechanizm kopii migawkowych, który będzie dostępny dla wszystkich rodzajów danych udostępnianych. Niedopuszczalne są rozwiązania wykonujące kopie migawkowe jedynie w trybie „Copy On Write” dla dowolnego rodzaju danych (blokowe lub plikowe).</p> <p>2) Odtwarzanie plików i folderów z kopii migawkowych wykonanych dla wolumenów plikowych udostępnionych dla systemów typu Windows i Unix musi być dostępne za pomocą wydzielonego udziału sieciowego z zachowaniem praw dostępu na poziomie użytkownika.</p> <p>3) System operacyjny macierzy musi umożliwiać wykonywanie kopii migawkowych wolumenów plikowych w trybie „on-line” – bez zatrzymywania operacji odczytu i zapisu. Deklarowana przez producenta liczba kopii migawkowych musi wynosić minimum 256 na wolumen.</p> <p>4) Musi być możliwe odtwarzanie danych z kopii migawkowych bezpośrednio na wolumen produkcyjny.</p> <p>5) Musi być możliwe udostępnienie kopii migawkowej w trybie do odczytu i zapisu.</p> <p>6) Należy dostarczyć oprogramowanie do wykonywania spójnych kopii danych aplikacji: Microsoft SQL Server, Oracle Databases, VMware dla blokowych i plikowych „datastore” oraz zaoferowanego oprogramowania do wirtualizacji zasobów serwerowych i ich mocy obliczeniowej. Spójne kopie rozumiane jako funkcjonalność automatycznego przełączenia aplikacji w tryb wykonania spójnej kopii swoich danych. Oprogramowanie to musi rozpoznać, na których wolumenach logicznych aplikacja składa swoje dane i wykonać kopie tylko tych wolumenów.</p>
Obsługiwane protokoły	<p>1) System operacyjny macierzy musi udostępniać dane za pomocą protokołu CIFS i Fibre Channel – jeśli do uruchomienia potrzebna jest licencja, to Zamawiający wymaga jej dostarczenia. System operacyjny macierzy musi mieć możliwość uruchomienia udostępniania danych za pomocą protokołów NFS oraz iSCSI - licencje na protokoły CIFS, NFS, Fibre Channel oraz iSCSI są przedmiotem obecnego postępowania.</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>2) Jednoczesna obsługa różnych protokołów dostępu do danych nie może być zrealizowana za pomocą dodatkowego oprogramowania ani dodatkowych urządzeń pośredniczących typu wirtualizator, gateway, switch, itp. firm trzecich.</p>
Pozostałe wymagania	<p>1) System operacyjny macierzy musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów danych (zwiększanie) bez przerywania pracy i bez przerywania użytkownikom zewnętrznym dostępu do danych.</p> <p>2) System operacyjny macierzy, za pomocą interfejsu graficznego, musi mieć możliwość:</p> <ul style="list-style-type: none">a) konfiguracji macierzyb) zbierania i wyświetlania informacji o stanie zasobów macierzyc) prezentowania i gromadzenia zdarzeń zachodzących w macierzyd) prezentowania bieżących statystyk wydajnościowych macierzye) podglądu parametrów wydajnościowych macierzy dyskowej w czasie rzeczywistym. <p>3) Dostęp do CLI systemu operacyjnego kontrolerów musi odbywać się przy użyciu połączenia szyfrowanego.</p> <p>4) W systemie operacyjnym kontrolera musi być możliwość utworzenia wirtualnych serwerów plików, a każdy wirtualny serwer plików musi obsługiwać użytkowników z innej domeny Microsoft (MS Active Directory).</p> <p>5) W celu zabezpieczania danych macierz musi mieć mechanizm replikacji jej zasobów na zasoby innej macierzy tej samej rodziny. Replikacja musi działać na poziomie systemu operacyjnego macierzy. Macierz musi mieć mechanizm replikacji w trybie synchronicznym i asynchronicznym bez potrzeby użycia urządzeń zewnętrznych typu gateway, serwer pośredniczący, etc. Musi istnieć funkcja odwrócenia kierunku replikacji. Replikacja danych między macierzami nie może być realizowana przy użyciu zewnętrznego oprogramowania. Licencja na replikację jest przedmiotem obecnego postępowania.</p> <p>6) System operacyjny kontrolerów macierzy musi oferować funkcjonalność QoS (ang. Quality of Service) dla dowolnego wolumenu blokowego, to znaczy musi być możliwość ograniczenia liczby operacji na sekundę lub przepustowości w kB (lub innych jednostkach) na sekundę, jaka jest możliwa do uzyskania ze wskazanego przez administratora wolumenu.</p> <p>7) Wymagane jest szyfrowanie danych na dyskach. Należy dostarczyć niezbędne licencje na całą pojemność macierzy.</p> <p>8) Macierz musi posiadać funkcję zarządzania w sposób zautomatyzowany. Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania oprogramowania firm trzecich np. Ansible.</p> <p>9) Jeśli wymagana jest dodatkowa licencja na jakąkolwiek funkcjonalność wskazaną przez Zamawiającego to musi ona być dostarczona wraz z macierzą.</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	10) Wszystkie kontrolery muszą posiadać tą samą liczbę portów w identycznej konfiguracji.
Wymiana dysków	1) Wymiana dysków może być dokonywana samodzielnie przez Zamawiającego. 2) Zamawiający zatrzymuje uszkodzone dyski u siebie, bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat.

4. Moduł dyskowy do macierzy blokowej hybrydowej

Zaoferowany moduł dyskowy do macierzy blokowej hybrydowej (zwany dalej modułem) musi spełniać wszystkie wymagania przedstawione w poniższej tabeli.

Parametr	Charakterystyka (wymagania minimalne)
Parametry modułu dyskowego	1) Moduł składa się z półki dyskowej o wysokości 3U z zainstalowanymi 15 jednakowymi dyskami NLSAS 3.5", każdy o pojemności 12TB. 2) Moduł musi być tego samego producenta co zaoferowana macierz blokowa hybrydowa opisana w punkcie 3. 3) Moduł musi być przeznaczony przez producenta do pracy z serią i modelem zaoferowanej macierzy blokowej hybrydowej opisanej w punkcie 3. 4) Moduł musi posiadać redundantne zasilacze. W przypadku awarii jednego toru zasilania urządzenie musi poprawnie pracować na jednym zasilaczu. 5) Moduł musi być wyposażony w wszystkie niezbędne elementy umożliwiające podłączenie go w sposób redundantny do dostarczonej macierzy blokowej hybrydowej opisanej w punkcie 3.

5. Urządzenie do przechowywania kopii zapasowych

Zaoferowane urządzenie do przechowywania kopii zapasowych musi spełniać wszystkie wymagania przedstawione w poniższej tabeli.

Parametr	Charakterystyka (wymagania minimalne)
Obudowa	1) Obudowa przystosowana do zainstalowania w szafie teleinformatycznej 19", musi być dostarczona wraz z zestawem szyn do jej montażu.
Zasoby dyskowe	1) Dostarczone urządzenie musi posiadać co najmniej 94 TiB pojemności użytecznej. Pojemność użyteczną należy rozumieć jako pojemność pozwalającą na rzeczywisty zapis danych o tej objętości na urządzeniu bez uwzględnienia mechanizmów redukcji danych. Pojemność użyteczna to pojemność po odliczeniu wszelkich narzutów związanych z organizacją danych na dyskach takich jak przechowywanie parzystości, sum kontrolnych, danych systemowych, pojemności zapasowej, itp.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>2) Urządzenie musi posiadać minimum dwa identyczne dyski SDD przeznaczone na pamięć podręczną (ang. cache). Pojedynczy dysk o rozmiarze nie mniejszym niż 1,9 TB.</p> <p>3) Oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość rozbudowy pojemności użytecznej przeznaczonej na przechowywanie unikalnych segmentów danych do minimum 150 TB.</p> <p>4) Rozbudowa przestrzeni musi być możliwa w kwantach nie większych niż 8TB.</p> <p>5) Zdeduplikowane i skompresowane dane przechowywane w obrębie podsystemu dyskowego urządzenia muszą być chronione za pomocą technologii RAID 6 bądź równoważnej.</p> <p>6) Oferowane urządzenie musi posiadać zapasowe dyski lub zapasową pojemność zgodnie z najlepszymi praktykami producenta rozwiązania.</p>
Interfejsy Sieciowe	<p>1) Oferowane urządzenie musi posiadać minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 4 porty Ethernet 10 Gb/s SFP+, każdy port wyposażony w moduł optyczny SFP+ 10GBase-SR b) 4 porty Ethernet 25 Gb/s SFP28, każdy port wyposażony w moduł optyczny SFP28 25GBase-SR <p>2) Oferowane urządzenie musi mieć możliwość rozszerzenia o dodatkowe porty. Zamawiający musi mieć możliwość rozszerzenia o 2 porty Ethernet 25 Gb/s lub 2 porty FC 16 Gb/s.</p> <p>3) Interfejsy muszą być podłączone przy użyciu medium światłowodowego.</p>
Zasilanie	<p>1) Urządzenie musi posiadać redundantne zasilacze. W przypadku awarii jednego toru zasilania urządzenie musi poprawnie pracować na jednym zasilaczu.</p>
Wydajność	<p>1) Oferowane pojedyncze urządzenie musi osiągać zagregowaną wydajność protokołami CIFS, NFS, VTL co najmniej 8 TB/h (dane podawane przez producenta) oraz co najmniej 20 TB/h z wykorzystaniem de-duplikacji na źródle (dane podawane przez producenta).</p> <p>2) Urządzenie musi pozwalać na jednoczesną obsługę minimum 250 strumieni, w tym jednocześnie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapis danych minimum 200 strumieni • odczyt danych minimum 30 strumieni • replikacja minimum 20 strumieni <p>pochodzących z różnych aplikacji, dowolnych protokołów: CIFS, NFS, VTL oraz dowolnych interfejsów (FC, LAN) w tym samym czasie wraz z de-duplikacją na źródle.</p> <p>Wymienione wartości jednoczesnych strumieni dla wszystkich protokołów</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>muszą mieścić się w przedziale oficjalnie rekomendowanym i wspieranym przez producenta urządzenia.</p> <p>3) Urządzenie musi zapewniać jednoczesny dostęp wraz z de-duplikacją wszystkimi protokołami: CIFS, NFS de-duplikacja na źródle oraz VTL</p> <p>4) Wymagane jest by urządzenie pozwalało na uruchomienie kopii zapasowych co najmniej 10 maszyn wirtualnych.</p>
Funkcjonalność	<p>1) Urządzenie musi pozwalać na uruchomienie kopii zapasowych maszyn wirtualnych bezpośrednio z urządzenia bez odtwarzania na jakikolwiek zewnętrzny magazyn danych.</p> <p>2) Urządzenie musi posiadać możliwość obsługi każdym portem Ethernet protokołów CIFS, NFS, de-duplikacja na źródle.</p> <p>3) Oprócz de-duplikacji urządzenie musi wykonywać sprzętową kompresję nowych bloków – musi posiadać dedykowaną kartę sprzętową kompresującą nowe, unikalne bloki, minimum przy użyciu algorytmu gzfast.</p> <p>4) Oferowane urządzenie musi mieć możliwość emulacji napędów taśmowych LTO-1, LTO-2, LTO-3, LTO-4, LTO-5.</p> <p>5) Urządzenie musi umożliwiać przyporządkowanie minimum 120 napędów do pojedynczej emulowanej biblioteki taśmowej.</p> <p>6) Oferowane urządzenie musi de-duplikować dane „in-line” przed zapisem na nośnik dyskowy. Na wewnętrznych dyskach urządzenia nie mogą być zapisywane dane w oryginalnej postaci (niezdeduplikowanej) z jakiegokolwiek fragmentu strumienia danych przychodzącego do urządzenia.</p> <p>7) Technologia de-duplikacji musi wykorzystywać algorytm bazujący na zmiennym, dynamicznym bloku. Algorytm ten musi samoczynnie i automatycznie dopasowywać się do otrzymywanego strumienia danych. Oznacza to, że urządzenie musi dzielić otrzymany pojedynczy strumień danych na bloki o różnej długości.</p> <p>8) De-duplikacja zmiennym, dynamicznym blokiem musi oznaczać, że wielkość każdego bloku (na jaki są dzielone dane pojedynczego strumienia backupowego) może być inna niż poprzedniego i jest indywidualnie ustalana przez algorytm urządzenia.</p> <p>9) Urządzenie nie może przechowywać danych o de-duplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane de-duplikacji muszą być trzymane razem z kopiami zapasowymi danych.</p> <p>10) Oferowany produkt musi posiadać obsługę mechanizmów globalnej de-duplikacji dla danych otrzymywanych jednocześnie wszystkimi protokołami</p>

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>(CIFS, NFS, VTL, de-duplikacja na źródle) przechowywanych w obrębie całego urządzenia.</p> <p>W obrębie całego urządzenia, raz otrzymany i zapisany w urządzeniu fragment danych nie może nigdy więcej zostać zapisany bez względu na to, jakim protokołem zostanie ponownie otrzymany.</p> <p>11) Powyższe oznacza również, że oferowany produkt musi również posiadać obsługę mechanizmów globalnej de-duplikacji pomiędzy różnymi udziałami CIFS jakie można wystawić z urządzenia.</p> <p>12) Powyższe oznacza również, że oferowany produkt musi również posiadać obsługę mechanizmów globalnej de-duplikacji pomiędzy dowolnymi wirtualnymi bibliotekami. Blok danych otrzymany i zapisany w wirtualnej bibliotece A, nie może zostać ponownie zapisany jeśli trafi do innej wirtualnej biblioteki (wirtualnej biblioteki B).</p> <p>13) Przestrzeń składowania zde-duplikowanych danych musi być jedna dla wszystkich protokołów dostępowych (CIFS, NFS, VTL, de-duplikacja na źródle).</p> <p>14) Proces de-duplikacji musi odbywać się „in-line” – w pamięci urządzenia, przed zapisem danych na nośnik dyskowy. Zapisowi na system dyskowy muszą podlegać tylko unikalne bloki danych nie znajdujące się jeszcze w systemie dyskowym urządzenia. Dotyczy to każdego fragmentu przychodzących do urządzenia danych.</p> <p>15) Proponowane rozwiązanie nie może w żadnej fazie korzystać (w całości lub częściowo) z dodatkowego bufora na składowanie danych w postaci oryginalnej (niezdeduplikowanej).</p> <p>16) Wszystkie unikalne bloki przed zapisaniem na dysk muszą być kompresowane minimum metodą gz.</p> <p>17) Oferowane urządzenie musi pozwalać na de-duplikację na źródle na poziomie systemu plików.</p> <p>Oznacza to, że musi być możliwość wskazania dowolnego katalogu na maszynie wirtualnej dla którego będzie wykonywana de-duplikacja na źródle. Każdy plik zapisany do wskazanego katalogu podlega zapisowi na oferowanym urządzeniu przy wykorzystaniu globalnej de-duplikacji na źródle. Dane są zapisywane na oferowanym urządzeniu przy transferze tylko tych fragmentów danych, których jeszcze nie ma na urządzeniu (globalna de-duplikacja na źródle).</p> <p>18) W przypadku de-duplikacji na źródle poprzez sieć IP (LAN oraz WAN), musi być możliwość szyfrowania komunikacji kluczem minimum 256 bitów.</p> <p>19) Urządzenie nie może zmniejszać swojej wydajności w czasie przybywania kolejnych danych.</p>
--	---

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>20) Urządzenie musi mieć możliwość:</p> <ul style="list-style-type: none">a) wydzielenia dedykowanego portu Ethernet do replikacjib) replikacji dowolnym portem Ethernet. <p>21) W przypadku wykorzystania portów Ethernet do replikacji urządzenie musi umożliwiać przyjmowanie backupów, odtwarzanie danych, przyjmowanie strumienia replikacji, wysyłanie strumienia replikacji tymi samymi portami.</p> <p>22) Oferowane urządzenie musi umożliwiać replikację danych do drugiego urządzenia fizycznego lub wirtualnego. Konfiguracja replikacji musi być możliwa w każdym z trybów:</p> <ul style="list-style-type: none">a) jeden do jednegob) wiele do jednegoc) jeden do wielud) kaskadowej (urządzenie A replikuje dane do urządzenia B, które te same dane replikuje do urządzenia C). <p>Replikacja musi się odbywać w trybie asynchronicznym. Transmitowane mogą być tylko te fragmenty danych (bloki), które nie znajdują się na docelowym urządzeniu. Licencja na replikację musi być dostarczona w ramach postępowania.</p> <p>23) W przypadku backupów z systemów VMware lub baz danych Oracle, urządzenie musi umożliwiać uruchomienie maszyn wirtualnych lub baz danych Oracle bezpośrednio z urządzenia, bez konieczności odtwarzania na zewnętrzny magazyn danych.</p> <p>24) Oferowane urządzenie musi działać poprawnie dla zapełnienia minimum 85%. Dokumentacja urządzenia nie może wskazywać na jakiegokolwiek problemy, obostrzenia, które mogą pojawić się przy jakimkolwiek zapełnieniu urządzenia do 85% włącznie.</p> <p>25) Narzut na wydajność związany z replikacją nie może zmniejszyć wydajności urządzenia o więcej niż 10%.</p> <p>26) Musi istnieć możliwość ograniczenia pasma używanego do replikacji między dwoma urządzeniami.</p> <p>27) Oferowane urządzenie musi umożliwiać wykonywanie migawek (ang. snapshot) czyli możliwość zamrożenia obrazu danych (stanu backupów) w urządzeniu na określoną chwilę. Oferowane urządzenie musi również umożliwiać odtworzenie danych z takiej migawki.</p> <p>Odtworzenie danych z migawki nie może wymagać konieczności nadpisania danych produkcyjnych jak również nie może oznaczać przerwy w normalnej pracy urządzenia (przyjmowania backupów / odtwarzania).</p> <p>28) Urządzenie musi pozwalać na przechowywanie minimum 500 migawek jednocześnie dla każdej logicznej części oddzielnie.</p>
--	--

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>29) Urządzenie musi pozwalać na podział na logiczne części. Dane znajdujące się w każdej logicznej części muszą być między sobą de-duplikowane (globalna de-duplikacja między logicznymi częściami urządzenia).</p> <p>30) Urządzenie musi mieć możliwość podziału na minimum 100 logicznych części pracujących równolegle. Producent musi oficjalnie wspierać pracę minimum 100 logicznych częściach pracujących równolegle z pełną wydajnością urządzenia.</p> <p>31) Oferowane urządzenie powinno umożliwiać zdefiniowanie limitów tzw. „quota” na pojemność używaną przez każdą z w/w logicznych części urządzenia.</p> <p>32) Dla każdej z logicznych części oferowanego urządzenia musi być możliwość zdefiniowania oddzielnego użytkownika zarządzającego daną logiczną częścią de-duplikatora. Użytkownicy zarządzający logiczną częścią A muszą widzieć tylko i wyłącznie zasoby logicznej części i nie mogą widzieć żadnych innych zasobów oferowanego urządzenia.</p> <p>33) Musi być możliwość zaprezentowania każdej z logicznych części oferowanego urządzenia jako niezależnego urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none">a) CIFSb) NFSc) VTLd) De-duplikacja na źródle <p>34) Urządzenie musi mieć możliwość zdefiniowania serwerów (adresów IP) które mają prawo zapisywać/odczytywać dane dla każdej logicznej części.</p> <p>35) Urządzenie musi mieć możliwość monitorowania jakie serwery (adresy IP) zapisują/odczytują dane ze wszystkich logicznych części</p> <p>36) Dla każdej z logicznych części oferowanego urządzenia musi być możliwe zdefiniowanie blokady skasowania danych. Blokada skasowania danych musi chronić plik w zdefiniowanym czasie przed usunięciem pliku, modyfikacją pliku.</p> <p>Blokada skasowania danych musi działać w dwóch trybach (do wyboru przez administratora):</p> <ul style="list-style-type: none">a) możliwość zdjęcia blokady przed upływem ważności danych,b) brak możliwości zdjęcia blokady przed upływem ważności danych (ang. compliance) przez kogokolwiek – w tym przez administratora backupu. <p>37) Funkcjonalność bezwzględnej blokady musi spełniać minimum najmniejsze standardy:</p> <ul style="list-style-type: none">a) SEC 17a-4(f)b) CFTC Rule 1.31bc) FDA 21 CFR Part 11
--	---

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<ul style="list-style-type: none">d) Sarbanes-Oxley Acte) IRS 98025 and 97-22f) ISO Standard 15489-1g) MoREQ2010 <p>38) Licencje na blokadę usunięcia/zmiany przechowywanych plików (WORM) muszą być dostarczone wraz z urządzeniem.</p> <p>W przypadku braku wymaganej funkcjonalności WORM, wymagana jest dostawa dodatkowej macierzy typu NAS (NFS/CIFS) spełniającej wymagania wydajnościowe stawiane przed opisany w niniejszym punkcie urządzeniem o pojemności netto dwukrotnie większej od wymaganej pojemności netto tego urządzenia.</p> <p>W każdym z w/w przypadków blokada WORM musi być zintegrowana z oprogramowaniem do wykonywania kopii zapasowych (nie będących przedmiotem tego postępowania) co oznacza:</p> <ul style="list-style-type: none">a) możliwość uruchomienia blokady WORM dla określonych danych z poziomu tego oprogramowania,b) możliwość określenia/wymuszenia czasu blokady z poziomu tego oprogramowania,c) możliwość raportowania od strony tego oprogramowania danych zabezpieczonych przed usunięciem wymaganą blokadą WORM. <p>W każdym z w/w przypadków wymagana również możliwość automatycznego uruchamiania blokady (podczas zapisu) WORM dla danych zapisywanych na obszar objęty działaniem wspomnianej blokady</p> <p>39) W przypadku założenia bezwzględnej blokady danych na przechowywanych backupach (ang. compliance):</p> <ul style="list-style-type: none">a) urządzenie nie może pozwalać na zmianę czasub) urządzenie nie może pozwalać na obejście blokadyc) urządzenie musi wymagać by kluczowe z punktów widzenia bezpieczeństwa operacje były potwierdzane hasłem dwóch niezależnych administratorów – administratora urządzenia i administratora bezpieczeństwa. <p>40) Urządzenie musi pozwalać na:</p> <ul style="list-style-type: none">a) przechowywanie minimum 500 milionów plikówb) dzienne zasilenie na poziomie minimum 500 tysięcy plików <p>41) Urządzenie musi pozwalać na raportowanie ile fizycznie zajmują dane znajdujące się:</p> <ul style="list-style-type: none">a) w ramach wskazanej logicznej częścib) we wskazanym kataloguc) we wskazanym pliku.
--	--

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>42) Urządzenie musi mieć dedykowany, oddzielny system plików dla przechowywanych danych (backupy, archiwa). System operacyjny urządzenia oraz logi urządzenia nie mogą być przechowywane na systemie plików dedykowanym dla przechowywanych danych.</p> <p>43) Po niespodziewanym wyłączeniu prądu i ponownym uruchomieniu, urządzenie musi być gotowe do przyjmowania danych (backupy, archiwa) w czasie nie dłuższym niż 60 minut od włączenia.</p> <p>44) Urządzenie musi weryfikować ewentualne przekłamanie (zmianę danych) dla: a) systemu plików b) RAID zaimplementowanych w urządzeniu. Wymaga się by urządzenie sprawdzało sumy kontrolne zapisywanych fragmentów danych dla system plików / RAID podczas skanowania.</p> <p>45) Urządzenie musi weryfikować dane po zapisie. Każda zapisana na dyskach porcja danych musi być odczytana i porównana z danymi otrzymanymi przez urządzenie w momencie zapisu. Wymagane potwierdzenie faktu weryfikacji zapisanych danych w dokumencie producenta.</p> <p>46) Urządzenie musi automatycznie (samoczynnie) wykonywać sprawdzanie spójności danych po zapisaniu danych na dysk oraz rozpoznawać i naprawiać błędy w locie. Każde zapisane na fizycznych dyskach dane muszą być odczytane i porównane z danymi otrzymanymi. Proces ten musi odbywać się w locie – musi być elementem procesu zapisu danych przez urządzenie. Dopiero sprawdzenie spójności danych musi pozwalać na usunięcie z bufora danych otrzymanych od aplikacji.</p> <p>47) Urządzenie musi automatycznie usuwać przeterminowane dane (bloki danych nie należące do backupów o aktualnej retencji) w procesie czyszczenia.</p> <p>48) Proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia) nie może przerywać pracy procesów backupu / odtwarzania danych oraz zapisu / odczytu danych z zewnątrz do systemu.</p> <p>49) Musi istnieć możliwość zdefiniowania maksymalnego obciążenia urządzenia procesem usuwania przeterminowanych danych (poziomu obciążenia procesora)</p> <p>50) Musi istnieć możliwość zdefiniowania czasu kiedy wykonywany jest proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia).</p>
--	---

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

	<p>51) Musi być możliwość by usuwanie przeterminowanych danych (czyszczenie) odbywało się raz na tydzień minimalizując czas, w którym backupy / odtworzenia narażone są na spowolnienie.</p> <p>52) Urządzenie musi zapewniać w dni robocze (poniedziałek – piątek) minimum 20 godzin pełnej wydajności. W czasie pełnej wydajności (poniedziałek-piątek, minimum 20 godzin dziennie) urządzenie nie może wykonywać jakichkolwiek wewnętrznych procesów w tym nie może wykonywać usuwania przeterminowanych danych.</p> <p>53) Proces usuwania przeterminowanych danych nie może zajmować więcej niż 4 godziny dziennie w dni robocze (poniedziałek – piątek).</p> <p>54) Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez</p> <ol style="list-style-type: none"> a) interfejs graficzny dostępny z przeglądarki internetowej b) linię komend (CLI) dostępną np. z poziomu ssh (secure shell) <p>55) Oprogramowanie do zarządzania musi znajdować się na oferowanym urządzeniu de-duplikacyjnym.</p> <p>56) Oferowany produkt musi mieć zaimplementowaną funkcjonalność wewnętrznego mechanizmu szyfrowania danych przed zapisaniem na dysk realizowany na poziomie urządzenia – długość klucza minimum 256-bit.</p>
Inne	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dostarczone urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane, oraz wolne od wad fizycznych i prawnych. 2) Oferowane urządzenie nie może być prototypem co oznacza, że identyczne modele urządzeń znajdują się w sprzedaży, co najmniej od 60 dni poprzedzających termin złożenia oferty. 3) Wymagane jest dostarczenie licencji, pozwalającej na jednoczesną obsługę wszystkich protokołów CIFS, NFS, VTL, de-duplikacja na źródle na pełną pojemności urządzenia. 4) Urządzenie musi być rozwiązaniem kompletnym, „apliancem” sprzętowym. Zamawiający nie dopuszcza stosowania rozwiązań typu „gateway” z uwagi na brak miarodajnych danych dotyczących ich wydajności oraz dostępności. 5) Dostarczone urządzenie musi być „apliancem” stanowiącym całość pochodzącą od jednego producenta (oprogramowanie oraz sprzęt) 6) Wszystkie zapisywane strumienie muszą podlegać globalnej de-duplikacji przed zapisem na dysk (in-line) jak opisano w niniejszej specyfikacji.
Wymiana dysków	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wymiana dysków może być dokonywana samodzielnie przez zamawiającego. 2) Zamawiający zatrzymuje uszkodzone dyski.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

5.1. Opis równoważności

Poniżej opisano kryteria, jakie Zamawiający będzie stosował w celu oceny równoważności rozwiązania zaproponowanego przez Wykonawcę jako równoważne dla technologii RAID 6 lub równoważny.

Przez równoważność Zamawiający rozumie konieczność:

1. zapewnienia przez technologię pełnej funkcjonalności jaką oferuje technologia RAID 6 w zakresie wydajności oraz ochrony składowanych danych przy zastosowaniu takiej samej liczby fizycznych dysków.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

6. Przełączniki sieciowe

Wszystkie zawarte poniżej wymagania są wymaganiami minimalnymi, należy zaoferować urządzenie zapewniające co najmniej podane parametry i funkcje.

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
Typy i minimalne ilości wymaganych portów				
1	Ilość portów 100GbE (QSFP)	32	8	
2	Ilość portów 1/10GbE (SFP+)			4
3	Ilość portów 1/10/25GbE (SFP28)		48	
4	Ilość portów 1GbE (1000Base-T), wykluczając porty dedykowane do zarządzania.			48
5	Interfejsy 100GbE muszą umożliwiać rozdzielanie na cztery interfejsy do pracy z szybkością 25GbE (ang. breakout).	Tak	Tak	Nie
6	Możliwość instalacji modułu optycznego o przepustowości 40 GbE i 25 GbE w interfejsie 100GbE bez zastosowania rozdzielania interfejsu (ang. breakout).	Tak	Nie	Nie
Parametry fizyczne i zasilanie				
1	Wysokość przełącznika liczona w jednostkach Rack Units [RU].	1RU	1RU	1RU
2	Przełącznik musi poprawnie pracować w temperaturze od 0 do 40 °C.	Tak	Tak	Tak
3	Przełącznik musi poprawnie pracować przy względnej wilgotności powietrza co najmniej w zakresie od 5% do 90% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej.	Tak	Tak	Tak
4	W celu zachowania redundancji zasilania, każdy przełącznik musi poprawnie działać po podłączeniu do dwóch niezależnych, obwodów napięcia przemiennego (AC). Zanik napięcia na jednym z obwodów zasilających, nie	Tak	Tak	Tak

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
	może spowodować przerwy w działaniu przełącznika oraz ograniczenia jego funkcjonalności i wydajności (w zakresie wymaganym przez Zamawiającego). Przełącznik musi być wyposażony w co najmniej dwa zasilacze. Dostarczone zasilacze muszą umożliwiać poprawną pracę przełącznika w pełnej (wymaganej przez Zamawiającego) konfiguracji z wykorzystaniem połowy zainstalowanych zasilaczy.			
5	Przepływ powietrza (związany z działaniem wentylatorów urządzenia) musi odbywać się w kierunku od tyłu urządzenia do frontu urządzenia (porty sieciowe we/wy).	Tak	Tak	Tak
6	Przełącznik musi umożliwiać instalację, wymianę lub zamianę poszczególnych modułów (takich jak np. karty z interfejsami sieciowymi, moduły optyczne) w trakcie pracy urządzenia (hot-swap).	Tak	Tak	Tak
7	Przełącznik musi umożliwiać instalację lub wymianę zasilaczy w trakcie pracy urządzenia (hot-swap).	Tak	Tak	Nie
Wymagania licencyjne i status urządzeń				
1	Wszystkie przełączniki oraz elementy współpracujące z nimi (np. moduły optyczne) muszą być fabrycznie nowe (tj. nieużywane z wyjątkiem wykonania testów potrzebnych do sprawdzenia ich poprawnego działania). Na dzień złożenia oferty żadne z oferowanych urządzeń nie może być przeznaczone do wycofania ze sprzedaży przez producenta (ang. end of sale), ani nie	Tak	Tak	Tak

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

l.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
	może być wiadomym, że urządzenia te nie będą objęte pomocą techniczną producenta (ang. end of life).			
2	Wszystkie przełączniki wraz z działającym na nich oprogramowaniem sterującym muszą pochodzić od jednego producenta.	Tak	Tak	Tak
3	Przełączniki muszą mieć odblokowane wszystkie wymagane funkcjonalności, a jeśli potrzebne są do tego licencje, dostawca musi je dostarczyć wraz z urządzeniami. Licencje nie mogą być ograniczone czasowo, terytorialnie (dotyczy terytorium UE), ani w żaden inny sposób wpływający na cel ich wykorzystania. Restart elementów nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych potrzebnych do odblokowania wszystkich wymaganych funkcjonalności. Licencje powinny być lokalne dla każdego urządzenia – nie dopuszcza się komunikacji z systemami trzecimi w celu utrzymywania/weryfikacji licencji.	Tak	Tak	Tak
4	Wszystkie interfejsy liniowe przełączników muszą być odblokowane. Oznacza to, że nie mogą posiadać żadnych blokad umożliwiających ich wykorzystanie dopiero po wprowadzeniu jakiegokolwiek licencji, klucza, kodu lub innego mechanizmu odblokowującego. Dotyczy to wszystkich interfejsów znajdujących się	Tak	Tak	Nie

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
	fizycznie w oferowanych przełącznikach.			
5	Karty, moduły lub porty przełącznika zawierające interfejsy przeznaczone do obsadzenia modułami optycznymi, muszą współpracować z modułami optycznymi (zgodnymi z ogólnie przyjętymi normami właściwymi dla danego typu interfejsu) pochodzącymi od różnych producentów. Restart przełącznika nie może powodować konieczności wykonania prac serwisowych, utrzymaniowych lub konfiguracyjnych, które pozwolą na wykorzystywanie modułów optycznych innych producentów. Zastosowanie modułów optycznych innych producentów nie może skutkować utratą, ograniczeniem gwarancji lub wsparcia producenta przełącznika.	Tak	Tak	Tak
6	Wszystkie przełączniki muszą pracować z tą samą (identyczną) wersją oprogramowania. Oprogramowanie musi być oficjalną wersją oferowaną przez producenta oraz być w komercyjnie dostępnej wersji, tj. wersji oferowanej wszystkim klientom. Wersja ta musi być wersją rekomendowaną przez producenta. Niedopuszczalne jest wykorzystanie oprogramowania prototypowego, wytwarzanie wersji oprogramowania wyłącznie na potrzeby zamawiającego, nieoferowanej innym klientom.	Tak	Tak	Tak
Wymagania wydajnościowe i pojemnościowe				
1	Wydajność przełączania co najmniej	6.4 Tbps	4.0 Tbps	290 Gbps

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
2	Liczba przetwarzanych pakietów na sekundę	2 Bpps	1 Bpps	200 Mpps
3	Czas przełączania ramek nie dłuższy niż	1 μ s	1 μ s	---
4	Całkowita wielkość buforów	32MB	32MB	4MB
5	Minimalna liczba obsługiwanych adresów MAC	280 000	280 000	30 000
6	Minimalna liczba adresów sieci (nie hostów) IP wersji 4, która musi być zaprogramowana do sprzętowego przełączania pakietów w bazie FIB (ang. Forwarding Information Base).	128 000	128 000	8 000
7	Minimalna liczba adresów sieci IP o prefiksie /64 (nie hostów) wersji 6, która musi być zaprogramowana do sprzętowego przełączania pakietów w bazie FIB (ang. Forwarding Information Base).	64 000	64 000	4 000
8	Ilość jednocześnie aktywnych VLANów	4000	4000	1024
9	Całkowita maksymalna moc pobierana przez urządzenie, nie większa niż	650W	650W	250W
10	Typowa moc pobierana przez urządzenie, nie większa niż	400W	400W	250W
Wymagania operacyjne				
1	Moduły optyczne dla interfejsów muszą umożliwiać sprawdzenie mocy odbieranego sygnału.	Tak	Tak	Tak
2	System operacyjny Elementów Przełączających powinien umożliwiać monitorowanie i obrazowanie przetwarzanych pakietów w trybie tekstowym skierowanych do CPU/Modułu zarządzającego – odpowiednik narzędzia Linux TCPDUMP.	Tak	Tak	Nie
3	Przełączniki muszą umożliwiać konfigurację wykorzystując modele	Tak	Tak	Nie

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
	OpenConfig. Musi być zapewniona obsługa następujących protokołów: gRPC, RESTCONF, NETCONF.			
4	Przełączniki muszą zapewniać strumieniowanie danych telemetrycznych wykorzystując protokół NETCONF/gRPC lub w formacie GPB.	Tak	Tak	Nie
5	Wszystkie przełączniki muszą umożliwiać kopiowanie ruchu z wybranych interfejsów na inny wskazany interfejs (ang. SPAN, Mirroring). Musi istnieć możliwość skonfigurowania minimalnie 4 aktywnych sesji kopiowania ruchu.	Tak	Tak	Nie
6	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać protokoły NTP i NTP6.	Tak	Tak	Tak
7	Wszystkie Elementy przełączające muszą wspierać Precision Time Protocol (PTP, IEEE 1588v2).	Tak	Tak	Nie
8	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać protokół LLDP.	Tak	Tak	Tak
9	Wszystkie przełączniki muszą umożliwiać dodanie wydzielonej tablicy routingu dla funkcji zarządzania (ang. Management VRF).	Tak	Tak	Nie
10	Wszystkie przełączniki muszą zapewniać mechanizm sprzętowej ochrony przeciw atakowi przeciążającemu (ang. DoS) na jednostkę sterującą CPU (ang. Control Plane Protection).	Tak	Tak	Nie
Wymagania dla obsługi VXLAN				
1	Przełączniki muszą zapewniać sprzętową obsługę enkapsulacji VXLAN. Jednocześnie przy enkapsulacji musi być	Tak	Tak	Nie

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

l.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
	możliwa obsługa przełączania w warstwie L2 (ang. bridging).			
2	Przełączniki muszą zapewniać sprzętową obsługę enkapsulacji VXLAN. Jednocześnie, przy enkapsulacji musi być możliwa obsługa routingu IP.	Tak	Tak	Nie
3	Przełączniki muszą obsługiwać MP- BGP EVPN (Ethernet VPN) jako mechanizm sygnalizacyjny (ang. control-plane) dla enkapsulacji VXLAN. Musi być zapewniona obsługa L2 EVPN (Type-2), L3-EVPN (type-5) oraz jednoczesna obsługa routingu i bridging'u IRB.	Tak	Tak	Nie
4	Przełączniki muszą obsługiwać mechanizm protekcji grup linków Ethernet (LAG z LACP) poprzez podłączenie ich do co najmniej dwóch Elementów przełączających. To znaczy, pojedyncza wiązka LAG musi mieć możliwość zakończenia na co najmniej dwóch Elementach przełączających zapewniając w pełni aktywną komunikację na wszystkich linkach grupy. Protekcja musi zapewniać nieprzerwaną pracę w przypadku awarii dowolnego pojedynczego komponentu. Protekcja musi poprawnie współpracować z VXLAN, EVPN, SpanningTree. Jeśli implementacja protekcji wymaga dodatkowych portów które przenoszą ruch w czasie awarii wykonawca musi dostarczyć odpowiednie okablowanie o długości minimum 2.5m	Tak	Tak	Nie
Wymagania sieciowe				

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
1	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać ramki Ethernet o wielkości co najmniej 9216 Bytes. Liczonej łącznie z preambułą (7 oktetów), polem FCS (4 oktety), Frame Delimiter (1 oktet) i Interframe Gap (12 oktetów).	Tak	Tak	Tak
2	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać funkcję IGMP snooping (dla IGMPv2 oraz IGMPv3).	Tak	Tak	Tak
3	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać agregację interfejsów z wykorzystaniem protokołu LACP (IEEE 802.3ad).	Tak	Tak	Tak
4	Wszystkie przełączniki muszą umożliwiać stworzenie protekcji terminującej zagregowane interfejsy (LAG) na dwu Elementach przełączających (ang. Dual Homing). W ramach takiej protekcji wszystkie porty zagregowanego połączenia LAG muszą aktywnie przenosić dane (ang. Active/Active). Awaria jednego Elementu nie może wpływać na status połączenia zagregowanego. Jeśli implementacja protekcji wymaga dodatkowych portów które przenoszą ruch w czasie awarii wykonawca musi dostarczyć odpowiednie okablowanie o długości minimum 2.5m.	Tak	Tak	Tak
5	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać 802.1w RSTP, 802.1s MSTP.	Tak	Tak	Tak
6	Wszystkie przełączniki muszą umożliwiać tworzenie list bezpieczeństwa (ang. ACLs) na warstwie L2 (MAC ACL), warstwie L3 (IP) i warstwie L4 (porty).	Tak	Tak	Tak

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

I.p	Wymaganie	100GbE	25GbE	1GbE
7	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać protokół 802.1Qbb PFC (Priority-based Flow Control).	Tak	Tak	Nie
8	Wszystkie przełączniki muszą umożliwiać regulację (ang. Shaping) wielkości ruchu wyjściowego.	Tak	Tak	Nie
9	Wszystkie przełączniki zapewniać statyczny routing IP oraz dynamiczny routing IP zgodny z OSPFv2, OSPFv3, BGP.	Tak	Tak	Tak
10	Wszystkie przełączniki muszą zapewniać mechanizm dystrybucji pakietów IP poprzez ścieżki z równym kosztem (ang. Equal Cost Multi-Path routing ECMP).	Tak	Tak	Tak
11	Wszystkie przełączniki muszą zapewniać możliwość tworzenia polityk dla routing IP (ang. Route Maps).	Tak	Tak	Nie
12	Wszystkie przełączniki muszą zapewniać możliwość dystrybucji informacji routingowych pomiędzy różnymi wirtualnymi tablicami routingowymi (ang. VRF route leaking).	Tak	Tak	Nie
13	Wszystkie przełączniki muszą obsługiwać protokół BFD.	Tak	Tak	Nie

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I**7. Dostawa**

Wykonawca zobowiązany jest do:

- 1) dostawy przedmiotu zamówienia zgodnie z Załącznikiem nr 1 do SWZ w terminie maksymalnym do 20 dni roboczych od daty złożenia zapotrzebowania przez Zamawiającego do siedziby Zamawiającego:
PCSS – Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, Budynek Sal Technologicznych (BST) ul. Jana Pawła II 10, 61-139 Poznań

8. Gwarancja**8.1. Ogólne warunki Gwarancji**

- 1) Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia gwarancji na dostarczone urządzenia, oprogramowanie oraz wykonane prace i zobowiązuje się do wykonywania świadczeń gwarancyjnych zgodnie z poniższymi warunkami.
- 2) Okres gwarancji na System wynosi 5 (pięć) lat i rozpoczyna swój bieg od daty podpisania protokołu zdawczo-odbiorczego.
- 3) Zamawiający może dokonać rozbudowy posiadanej infrastruktury sprzętowej, aplikacyjnej oraz teleinformatycznej wchodzącej w skład Systemu, bez utraty uprawnień wynikających z gwarancji na dostarczony i wdrożony System w ramach realizacji przedmiotu zamówienia, z zastrzeżeniem, że rozbudowa została dokonana zgodnie z zaleceniami/wytocznymi producenta/producentów rozbudowywanych elementów Systemu.
- 4) Gwarancja nie wyłącza uprawnień Zamawiającego z tytułu gwarancji udzielonych przez producentów urządzeń i/lub oprogramowania.
- 5) Wykonywanie praw wynikających z udzielonej gwarancji nie wyłącza wykonywania uprawnień Zamawiającego wynikających z rękojmi za wady urządzeń i/lub oprogramowania. Zamawiający jest uprawniony do wykonywania uprawnień wynikających z rękojmi na warunkach analogicznych jak realizacja uprawnień Zamawiającego wynikających z gwarancji.
- 6) W ramach gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do:
 - a) diagnostyki i rozwiązywania problemów zgłaszanych przez Zamawiającego,
 - b) wsparcia w zakresie dostarczonego oprogramowania poprzez zapewnienie:
 - i. dostępu do poprawek (aktualizacji) oprogramowania, w szczególności poprzez udostępnienie odpowiednich haseł, kodów, itp. narzędzi do systemów serwisowych producentów lub dostawców,
 - ii. zapewnienie dostępu do najnowszych komercyjnie dostępnych wersji oprogramowania wraz z zapewnieniem niezbędnych licencji na warunkach nie gorszych niż wynikających z SWZ, i to bez dodatkowych kosztów dla Zamawiającego, w szczególności poprzez udostępnienie odpowiednich haseł, kodów, itp. narzędzi do systemów serwisowych producentów lub dostawców,
 - c) udzielania konsultacji dotyczących funkcjonowania i aktualizacji Systemu,

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- d) dostarczenia urządzeń oraz oprogramowania wolnego od wad materiałowych i wykonawczych w trakcie okresu świadczenia usług gwarancji,
- e) w okresie gwarancji Wykonawca będzie udostępniał Zamawiającemu dostęp do narzędzi konfiguracyjnych i dokumentacji technicznej oprogramowania i urządzeń,
- f) gwarancja na urządzenia i oprogramowanie będzie świadczona w miejscu używania urządzeń i oprogramowania z możliwością naprawy w serwisie Wykonawcy po uzyskaniu zgody Zamawiającego,
- g) wszelkie koszty rozwiązywania problemów, w tym koszt transportu, instalacji i uruchomienia urządzeń i oprogramowania ponosi Wykonawca,
- h) Wykonawca i Zamawiający będą współpracować przy rozwiązywaniu problemów,
- i) Wykonawca zapewni naprawę lub wymianę Komponentów lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta urządzeń. Zamawiający w uzasadnionych przypadkach ma prawo wnioskować do Wykonawcy o oficjalne potwierdzenie zgodności przeprowadzonych prac z metodyką i zaleceniami producenta, które musi być wystawione przez producenta urządzeń lub podmiot do tego uprawniony, a Wykonawca w ciągu 14 dni dostarczy takie potwierdzenie Zamawiającemu,
- j) dokonania wymiany Komponentu w okresie gwarancji na nowy w przypadku 3 (trzech) istotnych jego awarii; za istotną awarię uznaje się każde uszkodzenie ograniczające funkcjonowanie przedmiotu zamówienia; wymiana przedmiotu zamówienia powinna nastąpić w terminach nie dłuższych niż czas dostawy; w przypadku wymiany uszkodzonego asortymentu (albo jego podzespołu) na nowy obowiązywać będą warunki gwarancji i realizacji świadczeń gwarancyjnych wynikające ze złożonej oferty; okres gwarancji będzie biegł w takim przypadku od początku,
- k) dla dostarczonego sprzętu przez cały okres trwania gwarancji musi być zapewniona możliwość aktualizacji oprogramowania/firmware do najnowszej dostępnej wersji producenta. Koszty aktualizacji ponosi Wykonawca.
- l) dostarczony przedmiot zamówienia musi być fabrycznie nowy, nieekspozowany na wystawach, kompletny i sprawny technicznie. Przez stwierdzenie „fabrycznie nowy” należy rozumieć przedmiot zamówienia oryginalnie zapakowany, nieużywany przed dniem dostarczenia, z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu jego poprawnej pracy po wyprodukowaniu,
- m) dostarczony przedmiot zamówienia musi pochodzić z oficjalnych kanałów dystrybucyjnych producenta niewyłączających sprzedaży na rynku polskim zapewniających w szczególności realizację uprawnień gwarancyjnych,
- n) W przypadku, gdy Wykonawca podczas realizacji usług gwarancyjnych dostarczy nową fabrycznie część Komponentu, wymieniając część wadliwą, lub dostarczy fabrycznie nowe urządzenie, nowa część lub nowe urządzenie staje się własnością Zamawiającego,

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- o) Zamawiający może dokonać rozbudowy Systemu bez utraty uprawnień wynikających z gwarancji na urządzenia i oprogramowanie,
- p) Wykonawca zapewni zdalne wsparcie (poprzez platformę do współpracy, telefon lub e-mail) w zakresie rozwiązywania problemów z konfiguracją i użytkowaniem oprogramowania.

8.2. Opis usługi Gwarancji**8.2.1. Diagnostyka i rozwiązywanie problemów**

W zakresie gwarancji Wykonawca zapewni Zamawiającemu usługę diagnostyki i rozwiązywania problemów w ramach Systemu.

8.2.2. Klasyfikacja problemów

Klasyfikację problemów określa Zamawiający. W przypadku, gdy strony zgodzą się, że System pomimo zgłoszenia funkcjonuje prawidłowo, zgłoszenie to nie jest uznawane za awarię.

Awaria Krytyczna – wystąpienie problemu o znaczeniu krytycznym dla Zamawiającego, powodujące poważne i szkodliwe zakłócenie działania Systemu. W szczególności możliwe są problemy z bezpieczeństwem, naruszenia zgodności, straty i szkody dla reputacji. Spełniona zostaje co najmniej jedna z wymienionych niżej przesłanek:

- 1) nie jest możliwe korzystanie przez Zamawiającego z Systemu lub korzystanie z niego jest znacząco utrudnione (degradacja),
- 2) nie działają funkcje Systemu lub występuje ich znacząca degradacja,
- 3) wydajność lub pojemność Systemu uległa obniżeniu, o co najmniej 40% w stosunku do wartości dostarczonej,
- 4) nie jest możliwe stwierdzenie stanu Systemu lub jego elementów,
- 5) brak możliwości realizacji usług.

Awaria Poważna – wystąpienie Problemu, w którym występuje zakłócenie usługi i/lub operacji. Konsekwencje obejmują w szczególności naruszenia zgodności, szkody dla reputacji i możliwe obawy dotyczące bezpieczeństwa. Możliwe są straty. Spełniona zostaje co najmniej jedna z wymienionych niżej przesłanek:

- 1) brak możliwości zarządzania elementami Systemu,
- 2) wydajność lub pojemność Systemu uległa obniżeniu, o co najmniej 20% w stosunku do wartości dostarczonej.

Awaria Istotna – wystąpienie Problemu, w wyniku którego powstają utrudnienia w dostępie do komponentu/ów. Obejmuje przerwy w obsłudze użytkownika, głównie o ograniczonym zakresie, czasie trwania lub skutku. Spełniona zostaje co najmniej jedna z wymienionych niżej przesłanek:

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

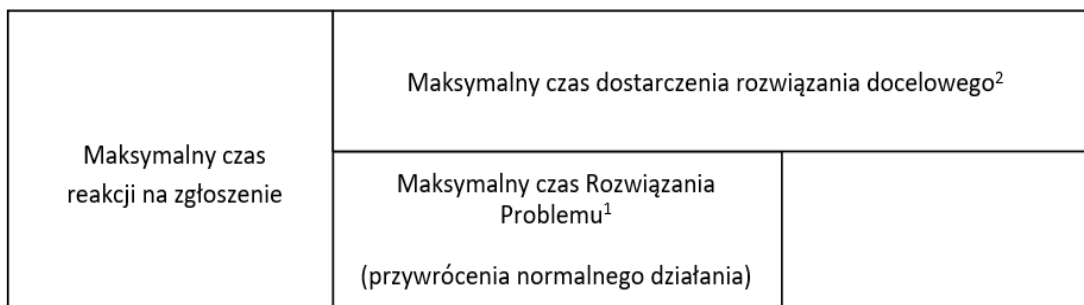
- 1) uszkodzenie komponentu lub jego elementów powodujące ograniczenie możliwości działania Systemu, ale nieuniemożliwiające korzystania z Systemu,
- 2) stan Systemu, w którym część Systemu nie funkcjonuje zgodnie z dokumentacją aktualnie eksploatowanej wersji Systemu, co utrudnia pracę co najmniej jednej z jego funkcji.

Usterka – pozostałe Problemy.

8.2.3. Poziomy świadczenia usługi

W zależności od klasyfikacji Problemu, Wykonawca gwarantuje następujący czas realizacji Zgłoszeń Zamawiającego:

Klasa Problemu	Maksymalny czas reakcji na zgłoszenie	Maksymalny czas Rozwiązania Problemu ¹ (przywrócenia normalnego działania Systemu)	Maksymalny czas dostarczenia rozwiązania docelowego ²	Tryb Serwisowania (godzin na dobę x liczbę dni w tygodniu)
Awaria Krytyczna	8 godzin	8 godzin	10 dni roboczych	24x7
Awaria Poważna	24 godziny	8 godzin	20 dni roboczych	24x7
Awaria Istotna	24 godziny	16 godzin	80 dni roboczych	8x5 ³
Usterka	24 godziny	40 godzin	100 dni roboczych	8x5 ³



Powyższy diagram przedstawia zależność poszczególnych czasów obsługi zgłoszenia – czas rozwiązania problemu i/lub czas na dostarczenie rozwiązania docelowego nalicza się od momentu zakończenia czasu reakcji na zgłoszenie.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

¹ – również zastosowanie obejścia, tj. rozwiązania pozwalającego na prawidłowe korzystanie z Systemu bez usuwania wykrytego błędu

² – w przypadku zastosowania obejścia

³ – należy to rozumieć jako tylko w dni robocze

8.2.4. Wymiana informacji pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

1) Strony dopuszczają następujące kanały komunikacyjne:

- a) system zgłoszeń problemowych Wykonawcy,
- b) poczta elektroniczna,
- c) strona WWW,
- d) systemy VC,
- e) telefon.

2) Zgłoszenia kierowane przez Zamawiającego za pośrednictwem telefonu, będą również potwierdzane niezwłocznie, poprzez wysłanie e-mail do Wykonawcy, z podaniem czasu zgłoszenia za pośrednictwem telefonu. W takiej sytuacji za czas Zgłoszenia Problemu, uważa się moment zgłoszenia za pośrednictwem telefonu.

3) Wykonawca zobowiązany jest przyjmować i rejestrować Zgłoszenia Problemów składane przez Zamawiającego w trybie 24/7/365.

4) Wykonawca będzie aktualizował wszelkie dane o Problemie takie jak postępy prac, statusy, priorytet, typ w systemie zgłoszeń problemowych, a cała historia korespondencji oraz statusów będzie dostępna dla Zamawiającego.

5) Wszelka korespondencja między stronami będzie odbywała się w języku polskim.

6) Szczegóły przekazania dostępu do systemu zgłoszeń problemowych Wykonawcy zostaną przekazane Zamawiającemu w trybie roboczym.

7) Strony, w trakcie trwania usługi gwarancji, mogą umówić się na integrację między systemami zgłoszeń problemowych Wykonawcy i Zamawiającego. Szczegóły zostaną uzgodnione w trybie roboczym.

8.2.5. Zgłaszanie problemów

1) Zamawiający jest odpowiedzialny za przekazanie w zgłoszeniu problemu kompletu znanych mu informacji, w szczególności:

- a) osobę lub osoby kontaktowe reprezentujące Zamawiającego,
- b) identyfikację i lokalizację urządzenia,
- c) opis problemu,
- d) klasyfikację problemu.

2) Za czas zgłoszenia problemu uznaje się moment skutecznego poinformowania Wykonawcy przez Zamawiającego o zaistniałym problemie.

3) Za klasyfikację problemu odpowiedzialny jest Zamawiający.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- 4) Wykonawca w trybie roboczym będzie przedstawiał swoje uwagi, gdy problemy będą zgłaszane w sposób nieprawidłowy po rozwiązaniu problemu.

8.2.6. Czas reakcji

- 1) Oznacza czas, który upłynie od wystąpienia zgłoszenia awarii do podjęcia czynności naprawczych ze strony Wykonawcy.
- 2) Wykonawca informuje Zamawiającego o przyjęciu zgłoszenia problemu za pośrednictwem poczty elektronicznej lub umieszczeniu odpowiedniej informacji w systemie zgłoszeń problemowych udostępnionym Zamawiającemu.

8.2.7. Rozwiązanie problemu

- 1) W ramach rozwiązywania problemu Wykonawca prowadzi diagnostykę, mającą na celu znalezienie przyczyn wystąpienia problemu. Diagnostyka będzie prowadzona w miejscu instalacji lub zdalnie po wyrażeniu zgody przez Zamawiającego i udostępnieniu Wykonawcy dostępu do Systemu.
- 2) Wykonawca informuje Zamawiającego o stanie prac mających na celu rozwiązanie problemu.
- 3) W przypadku uszkodzenia urządzeń, urządzenia lub części urządzenia, Wykonawca zapewnia dostawę i wymianę uszkodzonych urządzeń, urządzenia lub części urządzenia zgodnie z warunkami opisanymi w niniejszym załączniku. W przypadku, gdy wymienione urządzenia, urządzenie lub część urządzenia wymagają konfiguracji, będzie ona wykonana przez Wykonawcę.
- 4) Zamawiający po uzgodnieniu z Wykonawcą, ma prawo wymienić uszkodzoną część we własnym zakresie, którą następnie przekaże Wykonawcy w celu naprawy lub wymiany.
- 5) W przypadku wystąpienia problemu z oprogramowaniem, Wykonawca będzie współpracował z producentem oprogramowania w celu rozwiązania problemu.
- 6) Rozwiązanie problemu zostaje uznane za skuteczne w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt rozwiązania problemu, a Zamawiający ten fakt potwierdzi. Zamawiający zostanie poinformowany o fakcie rozwiązania problemu.

8.2.8. Czas rozwiązania problemu

- 1) Czas rozwiązania problemu liczony jest oddzielnie dla każdego zgłoszenia problemu.
- 2) Czas rozwiązania problemu liczony jest od momentu zgłoszenia problemu do momentu poinformowania Zamawiającego przez Wykonawcę o rozwiązaniu problemu.
- 3) Czas potwierdzenia przez Zamawiającego do Wykonawcy rozwiązania problemu nie liczy się do czasu rozwiązania problemu – na ten czas Wykonawca zawiesza zgłoszenie problemu.
- 4) W przypadku skierowania przez Zamawiającego do Wykonawcy informacji o braku rozwiązania problemu, tj. dalszego występowania problemu, Wykonawca odwołuje zgłoszenie problemu i czas rozwiązania problemu jest kontynuowany o czas oczekiwania na dostęp do urządzeń.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- 5) Jeżeli Wykonawca uchybi terminowi rozwiązania problemu, wskazanemu w punkcie **8.2.3**, z przyczyn leżących po jego stronie, Zamawiający będzie miał prawo do rozwiązania problemu samodzielnie lub poprzez zlecenie innemu podmiotowi przez siebie wybranemu. Takie zastępcze rozwiązanie problemu jest dokonywane na koszt i ryzyko Wykonawcy

8.2.9. Przywrócenie systemu

- 1) Rozwiązanie problemu polega na przywróceniu normalnego funkcjonowania Systemu za pomocą rozwiązania docelowego.
- 2) W ramach tymczasowego rozwiązywania Problemu, Wykonawca może zaproponować Zamawiającemu Przywrócenie Systemu poprzez wykorzystanie Obejścia. W takim wypadku maksymalny czas dostarczenia rozwiązania docelowego wydłuża się do czasu wskazanego w kolumnie 4 tabeli zamieszczonej w punkcie **8.2.3**
- 3) Wykonawca informuje Zamawiającego o stanie prac mających na celu Przywrócenie Systemu.
- 4) Przywrócenie Systemu z wykorzystaniem Obejścia nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku Rozwiązania Problemu, zgodnie z czasami określonymi w niniejszym Załączniku.
- 5) W przypadku wystąpienia Problemu z Oprogramowaniem, Wykonawca będzie współpracował z producentem Oprogramowania w celu Rozwiązania Problemu.
- 6) Przywrócenie Systemu zostaje uznane za skuteczne w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt Przywrócenia Systemu, a Zamawiający ten fakt potwierdzi.

8.2.10. Czas przywrócenia systemu

- 1) Czas przywrócenia systemu mierzony jest oddzielnie dla każdego zgłoszenia problemu.
- 2) Czas przywrócenia systemu liczony jest od momentu zgłoszenia problemu do momentu poinformowania Zamawiającego przez Wykonawcę o przywróceniu systemu.
- 3) Czas potwierdzenia przez Zamawiającego do Wykonawcy przywrócenia systemu nie liczy się do czasu przywrócenia systemu – na ten czas Wykonawca zawiesza zgłoszenie problemu.
- 4) W przypadku skierowania przez Zamawiającego do Wykonawcy informacji o braku przywrócenia Systemu, tj. dalszego występowania problemu, Wykonawca odwołuje zgłoszenie problemu i czas przywrócenia Systemu jest kontynuowany.
- 5) W przypadku, gdy w celu przywrócenia systemu występuje konieczność wymiany lub naprawy urządzeń, na czas wymiany lub naprawy urządzeń, Zamawiający ma obowiązek zapewnić dostęp do Urządzeń upoważnionym pracownikom Wykonawcy. W przypadku braku takiego dostępu, czas przywrócenia systemu odpowiednio wydłuża się o czas oczekiwania na dostęp do urządzeń.
- 6) Zgłoszenie problemu po przywróceniu Systemu zostaje ustawione w odpowiedni stan ze stosowną adnotacją, do momentu ostatecznego rozwiązania problemu, zgodnie z czasami określonymi w punkcie **8.2.3**.

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

8.2.11. Rozwiązywanie zgłoszenia problemu

- 1) Zgłoszenie problemu zostaje uznane za rozwiązane w przypadku, gdy Wykonawca zgłosi Zamawiającemu fakt rozwiązania problemu, a Zamawiający ten fakt potwierdzi.
- 2) Zamawiający zostanie poinformowany o fakcie rozwiązania problemu za pomocą jednego ze środków komunikacji opisanych w punkcie 8.2.4, przy czym Wykonawca jednocześnie dokona stosownej adnotacji w systemie zgłoszeń problemowych.
- 3) Po potwierdzeniu przez Zamawiającego rozwiązania problemu, Wykonawca zamyka zgłoszenie problemu w systemie zgłoszeń problemowych.
- 4) W przypadku analogicznego zgłoszenia problemu, zostanie ono zarejestrowane przez Wykonawcę pod innym numerem zgłoszenia.

8.2.12. Konsultacje

W zakresie gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu usługę konsultacji.

- 1) Przedmiot konsultacji:
 - a) w zakresie usługi konsultacji, Wykonawca zapewnia Zamawiającemu dostęp do pomocy technicznej Wykonawcy, jako wsparcie w rozwiązywaniu problemów związanych z bieżącą eksploatacją Systemu, w szczególności w zakresie:
 - i) obsługi, administracji i konfiguracji urządzeń
 - ii) obsługi, administracji i konfiguracji oprogramowania
 - iii) wsparcia w rozwiązywaniu problemów u Zamawiającego, które nie są Problemami w rozumieniu zapisów punktu 8,
 - b) osoby świadczące pomoc techniczną po stronie Wykonawcy muszą posiadać odpowiednią wiedzę fachową niezbędną do świadczenia usług konsultacji.
- 2) Przebieg konsultacji:
 - a) Zamawiający kontaktuje się z Wykonawcą drogą mailową lub telefoniczną z opisem sytuacji wymagającej konsultacji,
 - b) Wykonawca przekazuje Zamawiającemu potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia i rozpoczęcia prac w zakresie danej Konsultacji, zgodnie z czasem podjęcia konsultacji,
 - c) strony komunikują się wzajemnie w ramach godzin świadczenia konsultacji,
 - d) strony dopuszczają zmianę kanału komunikacji na ustalony wspólnie w trybie roboczym,
 - e) Wykonawca rejestruje usługi konsultacji w celach raportowych.
- 3) Poziom świadczenia usługi

Wykonawca gwarantuje następujący poziom świadczenia usługi:

Godziny świadczenia konsultacji: Dni robocze w godzinach 8:00 – 17:00

Czas podjęcia Konsultacji: jeden dzień roboczy

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

8.2.13. Dostarczanie i wsparcie w instalacji Oprogramowania

W zakresie gwarancji Wykonawca zapewnia Zamawiającemu usługę dostarczania i wsparcia w instalacji oprogramowania dla uaktualnień oraz nowych wersji.

- 1) Dostarczanie oprogramowania:
 - a) w okresie gwarancji Wykonawca będzie udostępniał Zamawiającemu aktualizacje całego dostarczonego oprogramowania, oprogramowania urządzeń do najnowszych wersji oferowanych przez producenta oprogramowania (włączając tzw. firmware). Dostęp do uaktualnienia musi być zapewniony bez dodatkowych opłat i ograniczeń ilościowych,
 - b) aktualizacje będą dostarczane Zamawiającemu wraz ze szczegółową procedurą instalacji po przetestowaniu aktualizacji przez Wykonawcę i potwierdzeniu pozytywnego wyniku testów po stronie Wykonawcy,
 - c) procedura instalacji będzie zawierała również szczegółowe informacje w zakresie wycofania zmian,
 - d) w okresie gwarancji, Wykonawca zapewnia Zamawiającemu dostęp do usług wsparcia technicznego producenta urządzeń i oprogramowania właściwych dla danego Komponentu.
- 2) Wsparcie w instalacji aktualizacji/poprawek do oprogramowania:
 - a) Wykonawca będzie świadczył Zamawiającemu wsparcie w ramach instalacji aktualizacji/poprawek do dostarczonego oprogramowania,
 - b) Wykonawca może rekomendować, aby instalacja danego oprogramowania była zrealizowana przez Wykonawcę. W takim przypadku Wykonawca zgłasza taką rekomendację do Zamawiającego, podając uzasadnienie. Zamawiający po konsultacjach z Wykonawcą podejmuje decyzję, czy dane oprogramowanie zostanie zainstalowane przez Wykonawcę przy asyście Zamawiającego.
- 3) Poziom świadczenia usług
Wykonawca gwarantuje następujący poziom świadczenia usługi:
Dni robocze w godzinach 8:00 – 17:00

8.2.14. Szczegółowe wymagania gwarancji dotyczące elementów Systemu

W ramach usługi gwarancji, Wykonawca zobowiązany jest do:

- 1) dołączenia do oferty oświadczenia, że w przypadku wystąpienia awarii dysku twardego w urządzeniu objętym aktywnym wsparciem technicznym, uszkodzony dysk twardy pozostaje u Zamawiającego,
- 2) dołączenia do oferty oświadczenia producenta potwierdzające, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z autoryzowanym partnerem serwisowym producenta,

PN 78/10/2023 – zaawansowany system pomiarowy oraz zarządzania siecią_I

- 3) zapewnienia prawa do pobieranie uaktualnień oprogramowania układowego oraz sterowników, także po wygaśnięciu gwarancji na urządzenie,
- 4) zapewnienia możliwości sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji poprzez dedykowaną stronę producenta po podaniu numeru seryjnego urządzenia,
- 5) zapewnienia możliwości telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta po podaniu numeru seryjnego urządzenia,
- 6) zagwarantowana możliwości zgłaszania awarii w trybie 365x7x24 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta,
- 7) zagwarantowana możliwości wymiany uszkodzonych dysków samodzielnie przez Zamawiającego bez utraty gwarancji,
- 8) dostarczenia wszystkich licencji wraz ze wsparciem, świadczonym przez Producenta będącego licencjodawcą oprogramowania na pierwszym, drugim i trzecim poziomie, które musi umożliwiać zgłaszanie problemów 7 dni w tygodniu przez 24h na dobę. Zamawiający wymaga, aby w przypadku wystąpienia problemów, wysyłanie zgłoszeń serwisowych do Producenta było zapewnione z poziomu portalu użytkownika, służącego do kompleksowego zarządzania kluczami licencyjnymi oprogramowania do wirtualizacji.
- 9) Producent rozwiązania musi udostępniać aktualizacje, do wszystkich opisanych Komponentów i muszą być one dostępne bezpłatnie podczas całego okresu wsparcia.