

## Szczegółowy opis przedmiotu umowy

### 1. Rozbudowa platformy sprzętowo systemowej Oracle Exadata

W ramach rozbudowy posiadanej przez Zamawiającego platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata Wykonawca:

- 1.1. po podpisaniu umowy opracuje projekt rozbudowy oraz szczegółowy harmonogram prac i przedstawi go Zamawiającemu do akceptacji. Ewentualne niezbędne okna serwisowe będą uzgadniane z Zamawiającym na etapie realizacji przedmiotu umowy.
- 1.2. dostarczy nową platformę sprzętowo-systemową Oracle Exadata X7-2 lub równoważną oraz karty rozszerzeń umożliwiające podłączenie do pamięci masowej przeznaczonej na dane nieprodukcyjne. Zamawiający dopuszcza dostarczenie rozwiązania równoważnego dla Oracle Exadata X7-2, pod warunkiem spełnienia kryteriów równoważności określonych dla parametrów sprzętowych, funkcjonalnych i organizacyjnych opisanych w pkt 4.
- 1.3. zainstaluje platformę sprzętowo-systemową Oracle Exadata X7-2 lub równoważną do poprawnej pracy w środowisku produkcyjnym Zamawiającego, umożliwiając realizację usług opisanych w pkt 1.4.
- 1.4. zobowiązuje się do wykonania usług migracji i konfiguracji platform sprzętowo systemowych, a w szczególności:
  - 1.4.1. dokona instalacji i konfiguracji środowiska Oracle Exadata X7-2 we wskazanej przez Zamawiającego szafie RACK. Rozbudowa platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata nie może naruszać posiadanej przez Zamawiającego gwarancji na elementy sprzętowe oraz licencjonowania oprogramowania Oracle. W ramach instalacji Wykonawca zapewni wszelkie niezbędne kable do prawidłowego działania urządzenia oraz do podłączenia pamięci masowej przeznaczonej na dane nieprodukcyjne.
  - 1.4.2. dokona instalacji i konfiguracji kart typu InfiniBand w dwóch kontrolerach (cluster) pamięci masowej Oracle ZS3 i podłączy je do Oracle Exadata X7-2 kablami typu InfiniBand. Instalacja nie może zakłócić prawidłowego korzystania z pamięci masowej Oracle ZS3 przez systemy i urządzenia Zamawiającego a jednocześnie musi zapewnić korzystanie z danych nieprodukcyjnych z Oracle Exadata X7-2.
  - 1.4.3. dokona migracji do 30 instancji baz danych o łącznym rozmiarze nie większym niż 40TB, wskazanych przez Zamawiającego, z obecnie użytkowanego środowiska Oracle Exadata X3-2 do nowego Oracle Exadata X7-2, w terminie wskazanym w § 2 Umowy, w sposób zapewniający ciągłość dostępu do produkcyjnych baz danych znajdujących się na Oracle Exadata X3-2. Jeżeli realizacja procesu migracji wymagać będzie uruchomienia dodatkowych narzędzi lub usług, odpowiedzialność za to leży po stronie Wykonawcy. Szczegółowa informacja o lokalizacji poszczególnych baz danych zostanie uzgodniona po podpisaniu umowy, na etapie przygotowania projektu, o którym mowa w pkt 1.1.

- 1.4.4. dokona konfiguracji parametrów platformy sprzętowo-systemowej i uruchomi replikację (migrację) bazodanową z wykorzystaniem Oracle Data Guard lub z wykorzystaniem narzędzi równoważnych, uwzględniając wymagania infrastruktury teleinformatycznej Zamawiającego (czynności te muszą być przeprowadzone w sposób bezpieczny dla obecnie wykorzystywanych w tym środowisku baz danych i danych, nie mogą powodować zmiany konfiguracji sieciowej platformy udostępniającej dane aplikacjom oraz zmian w aplikacjach). Jeżeli będzie to konieczne Wykonawca dokona patchowania wszystkich środowisk Oracle Exadata wraz z bazami danych.
- 1.4.5. dokona podłączenia platform sprzętowo systemowych: Oracle Exadata X3-2 po rekonfiguracji i nowej Oracle Exadata X7-2 do monitoringu realizowanego z wykorzystaniem posiadanego przez Zamawiającego narzędzia Oracle Enterprise Manager.
- 1.4.6. opracuje dokumentację powykonawczą, która musi zawierać co najmniej: opis architektury fizycznej i logicznej, podłączenie poszczególnych komponentów, adresację IP komponentów, otwarte porty komunikacyjne, konfigurację urządzeń sieciowych, konfigurację zapór systemowych (FW).
- 1.5. Przeszkoli, w formie warsztatu 4 osoby wskazane przez Zamawiającego w zakresie nowego środowiska oraz konfiguracji całego środowiska. Warsztat będzie obejmował aspekty techniczne rozwiązania jak i szczególne aspekty administrowania nowym środowiskiem. Szczegółowy harmonogram warsztatów zostanie uzgodniony po podpisaniu umowy, w ramach pkt 1.1.

## **2. Szczegółowe zagadnienia związane z realizacją umowy**

- 2.1. W zakresie dostawy platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata X7-2, o której mowa w pkt 1.2, Wykonawca zapewnia, że:
  - 2.1.1. Sprzęt komputerowy oraz urządzenia sieciowe posiadać będą certyfikat CE lub deklarację zgodności z certyfikatem CE.
  - 2.1.2. Wszystkie urządzenia działające w ramach Oracle Exadata X7-2 posiadać będą wymagane do tego celu licencje, zgodnie z wymaganiami licencyjnymi producenta wykorzystywanego oprogramowania.
  - 2.1.3. Wszystkie elementy infrastruktury Oracle Exadata X7-2 (zasilacze, serwery bazy danych, moduły pamięci masowej oraz urządzenia sieciowe) będą fabrycznie nowe, nieużywane, wyprodukowane nie wcześniej niż w 2018 roku i będą znajdować się w oficjalnej ofercie producenta w dniu składania oferty.
  - 2.1.4. Ze względu na już posiadane przez Zamawiającego odpowiednie licencje Oracle, wykorzystywaną obecnie platformę Oracle Exadata X3-2 ¼, oraz istniejącą architekturę, Zamawiający nie przewiduje użycia innego silnika baz danych niż Oracle.
  - 2.1.5. W przypadku zaoferowania rozwiązania sprzętowego równoważnego, dostarczony sprzęt musi spełniać wymagania określone w pkt 4 „Wymagania dla rozwiązania równoważnego”.
  - 2.1.6. Czynności, o których mowa w pkt. 1.4, muszą być wykonane przez inżynierów posiadających:

- 2.1.6.1.certyfikat Oracle Certified Master;
  - 2.1.6.2.certyfikat Oracle Certified Expert, Oracle Database 11g Real Application Cluster and Grid Infrastructure Administrator lub wyższy;
  - 2.1.6.3.certyfikaty Oracle Exadata Database Machine 2014 Certified Implementation Specialist lub wyższy lub Oracle Certified Expert, Oracle Exadata X3 and X4 Administrator lub Oracle Certified Expert Oracle Exadata X5 Administrator.
- 2.2. Zamawiający nie planuje zmiany wersji baz danych w trakcie realizacji czynności, o których mowa w pkt. 1.4 i 1.5 oraz pkt 2.5.
- 2.3. Obecnie Zamawiający użytkuje platformę sprzętowo-systemową Oracle Exadata generacji X3-2 w wersji 1/4, tzw. „Quarter Rack”, na której zainstalowane są następujące licencje Oracle Database Enterprise Edition (16 szt.) wraz z następującymi opcjami:
- 2.3.1. Real Application Cluster - RAC (16 szt.);
  - 2.3.2. Partitioning (16 szt.);
  - 2.3.3. Advanced Security (16 szt.);
  - 2.3.4. Diagnostic Pack (16 szt.);
  - 2.3.5. Tuning Pack (16 szt.);
  - 2.3.6. Exadata Storage Server Software (36 szt.).
- 2.4. Zamawiający przewiduje użycie 16 posiadanych licencji Oracle Database Enterprise Edition wraz z dodatkami (Oracle Partitioning, Oracle Database Tuning Pack, Oracle Database Diagnostic Pack, Oracle Advanced Security, Real Applications Cluster) w taki sposób, aby obecna platforma sprzętowo-systemowa Oracle Exadata X3-2 obsługiwała docelowo 8 licencji bazy danych Oracle wraz z odpowiednimi opcjami i 18 licencji Exadata Storage Server Software, natomiast nowa platforma Oracle Exadata X7-2 lub równoważna obsługiwała pozostałe 8 licencji bazy danych Oracle wraz z odpowiednimi opcjami i 18 licencji Exadata Storage Server Software. Zamawiający nie przewiduje zakupu dodatkowych licencji oprogramowania Oracle, o których mowa w pkt 2.3.
- 2.5. Wykonawca dokona rekonfiguracji obecnie używanego przez Zamawiającego środowiska Oracle Exadata X3-2 1/4 do wymogów licencyjnych posiadanego oprogramowania Oracle wskazanego w pkt 2.3, umożliwiającą równoczesną pracę obu platform zgodnie z pkt 2.4.
- 2.6. Proces przełączania aktywności baz danych pomiędzy obiema platformami musi odbywać się płynnie, bez restartu instancji baz danych, bez utraty ciągłości dostępu do bazy danych (on-line) oraz bez zmian konfiguracyjnych aplikacji.
- 2.7. Wynikiem działań związanych z rozbudową platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata będą dwie zintegrowane ze sobą platformy sprzętowo-systemowe Oracle Exadata, które poprzez mechanizmy replikacji umożliwią przetwarzanie danych na jednym ze środowisk w przypadku awarii lub konieczności wyłączenia drugiego środowiska bez zakłócenia ciągłości dostępności danych.
- 2.8. Zamawiający korzysta z Oracle Enterprise Manager – narzędzia do monitorowania środowiska Oracle Exadata, jak i baz danych.

- 2.9. Na potrzeby prac określonych w pkt 1.4.2 Zamawiający dysponuje jednym slotem PCIe w każdym z dwóch kontrolerów (cluster) Oracle ZS3-2 do instalacji kart rozszerzeń. Sumaryczna przepustowość połączenia nie może być mniejsza niż 160 Gb/s. Ze względu na układ szaf w serwerowni Zamawiającego, dostarczone kable do połączenia Oracle ZS3 z Oracle Exadata X7-2 muszą mieć długość co najmniej 20 metrów.
- 2.10. Konfiguracja połączenia pomiędzy Oracle Exadata X7-2 i Oracle ZS3-2 musi zapewnić dostęp do zasobów nieprodukcyjnych pamięci masowej wykorzystywanych także przez Oracle Exadata X3-2.

### **3. Warunki gwarancji dla platformy sprzętowo-systemowej i oprogramowania oraz wykonanych usług.**

- 3.1. Czas przywrócenia prawidłowego działania platformy sprzętowo - systemowej Oracle Exadata w wyniku:
- 3.1.1. zgłoszenia krytycznego (SLA) wynosi maksymalnie ..... godzin (nie dłużej niż 16 godzin) (*zapis zostanie uzupełniony na podstawie oferty Wykonawcy*).
  - 3.1.2. zgłoszenia innego niż krytyczne wynosi maksymalnie 48 godzin.
- 3.2. Przez zgłoszenie krytyczne należy rozumieć zgłoszenie wynikające z braku dostępności funkcjonalności systemów teleinformatycznych, spowodowane błędną konfiguracją lub uszkodzeniem sprzętu platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata X7-2 lub rozwiązania równoważnego. O krytyczności zgłoszenia decyduje Zamawiający. W przypadku konieczności świadczenia usług on-site, poza godzinami pracy Zamawiającego, tj. w godzinach 17.00-7.00 w dni robocze (poniedziałek - piątek) - termin realizacji tej usługi zostanie uzgodniony z Zamawiającym.
- 3.3. Wykonawca zobowiązuje się świadczyć usługi gwarancji zgodnie z następującymi warunkami:
- 3.3.1. udostępnianie aktualizacji produktów, poprawek, ostrzeżeń o zagrożeniach bezpieczeństwa i aktualizacji programów korygujących o znaczeniu krytycznym,
  - 3.3.2. udostępnianie skryptów rozszerzających,
  - 3.3.3. certyfikacja dla nowych produktów/wersji produktów innych firm,
  - 3.3.4. udostępnianie wersji produktów i technologii obejmujących ogólne wersje serwisowe oraz wersji programów zawierających nowe funkcje i aktualizacje dokumentacji dostępnych w formie elektronicznej,
  - 3.3.5. udostępnianie aktualizacji programów, poprawek i alarmów dot. zabezpieczeń dla oprogramowania zintegrowanego ze sprzętem (włączając zintegrowane opcje oprogramowania),
  - 3.3.6. umożliwienie zdalnej instalacji oprogramowania zintegrowanego ze sprzętem (wraz ze zintegrowanymi opcjami oprogramowania);
  - 3.3.7. zapewnienie całodobowej obsługi zgłoszeń serwisowych we wszystkie dni tygodnia – świadczenia pomocy technicznej w zakresie obsługi zgłoszeń, w formie elektronicznej lub telefonicznej, w dni robocze od poniedziałku do

piątku w godzinach 8:00-17:00, w języku polskim oraz przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu w języku angielskim,

3.3.8. zapewnienie elektronicznego dostępu do informacji na temat posiadanych produktów, biuletynów technicznych, poprawek programistycznych oraz bazy danych zgłoszonych problemów technicznych przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

3.4. Wykonawca zobowiązuje się, że udostępni pod adresem strony internetowej <https://support.oracle.com> dla Zamawiającego, odpowiednie pliki do pobrania, zawierające rozpowszechniane wersje oprogramowania, poprawki, aktualizacje, nowe wersje oprogramowania niezwłocznie po ich udostępnieniu przez producenta oprogramowania.

3.5. W przypadku wymiany nośników danych (dyski twarde, flash), spowodowanej ich awarią, uszkodzony nośnik pozostaje u Zamawiającego.

3.6. Rozbudowa platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata nie może naruszać praw do wykupionych przez Zamawiającego usług wsparcia producenckiego na elementy sprzętowe Oracle Exadata X3-2, jak i oprogramowania Oracle.

#### **4. Wymagania dla rozwiązania równoważnego**

- a) Zamawiający dopuszcza zaoferowanie rozwiązania równoważnego dla Oracle Exadata X7-2, pod warunkiem spełnienia następujących, opisanych poniżej parametrów sprzętowych, funkcjonalnych i organizacyjnych.
- b) W przypadku zaoferowania rozwiązania równoważnego, Zamawiający wymaga dostarczenia wszystkich niezbędnych licencji bezterminowych oraz pozytywnego wyniku wykonania testów akceptacyjnych na bazach danych Zamawiającego w środowisku Zamawiającego w ciągu 20 dni od terminu wyboru oferty. Testy akceptacyjne wykonywane będą na odpowiedzialność i koszt Wykonawcy.
- c) Rozbudowa platformy sprzętowo-systemowej Oracle Exadata nie może naruszać praw do wykupionych przez Zamawiającego usług wsparcia producenckiego na elementy sprzętowe Oracle Exadata X3-2 oraz pamięci masowej przeznaczonej na dane nieprodukcyjne, jak i oprogramowania Oracle. Prace związane z rekonfiguracją platformy sprzętowo – systemowej Oracle Exadata X3-2 posiadanej przez Zamawiającego muszą być wykonane przez osoby posiadające certyfikaty wymienione w pkt 2.1.6.
- d) Docelowa architektura rozwiązania musi być zgodna z zapisami pkt 2.
- e) Warunku gwarancyjne dla rozwiązania równoważnego zostały określone w pkt 3.

##### **4.1. Wymagana konfiguracja Platformy sprzętowo-systemowej**

###### **4.1.1. Wymagania ogólne:**

4.1.1.1. Platforma sprzętowo-systemowa ma służyć do pracy bazy danych i niezbędnego do tego celu oprogramowania.

4.1.1.2. Środowisko Platformy sprzętowo-systemowej ze względu na niezawodność i skalowalność musi zawierać co najmniej 2 serwery bazodanowe o tej samej liczbie fizycznych procesorów oraz

co najmniej 3 moduły podsystemu pamięci masowej przeznaczone na dane produkcyjne.

4.1.1.3. Platforma sprzętowo-systemowa musi dysponować minimum 74 rdzeniami CPU, przy zachowaniu możliwości rozszerzenia Platformy sprzętowo-systemowej do co najmniej 122 rdzeni CPU bez konieczności wymiany obudowy. Zastosowane rdzenie CPU muszą wspierać wykonywanie co najmniej następujących funkcji silnika baz danych:

4.1.1.3.1. przeszukiwanie danych,

4.1.1.3.2. przetwarzanie danych skompresowanych,

4.1.1.3.3. łączenie tabel,

4.1.1.3.4. przetwarzanie równoległe.

4.1.1.4. Platforma sprzętowo-systemowa musi być wyposażona sumarycznie w minimum 180TB surowej przestrzeni na dane realizowanej za pomocą dysków mechanicznych oraz nie mniej niż 38.4 TB surowej przestrzeni na dane zrealizowanej w technologii Flash.

4.1.2. Platforma sprzętowo-systemowa musi pozwalać na odczyt danych bazodanowych w warstwie pamięci masowej z przepustowością min. 2,5 GB/s przy odczycie danych nieskompresowanych z dysków mechanicznych oraz odczyt z przepustowością nie niższą niż 32 GB/s przy odczycie danych nieskompresowanych z urządzeń typu Flash.

4.1.3. Platforma sprzętowo-systemowa musi umożliwiać ładowanie danych do bazy danych z prędkością 3,5 TB/h .

4.1.4. Liczba transakcji IOPS (Input/Output Operations per second) w warstwie pamięci masowej dla danych bazodanowych realizowanych za pomocą bloku danych o rozmiarze 8KB, przechowywanych na dyskach mechanicznych musi wynieść nie mniej niż 3500 operacji/sekundę oraz nie mniej niż 500 000 operacji/sekundę na przestrzeni Flash.

4.1.5. Środowisko Platformy sprzętowo-systemowej musi posiadać możliwość pracy bazy danych w konfiguracji klastra wydajnościowo-niezawodnościowego.

4.1.6. Sprzęt komputerowy oraz urządzenia sieciowe powinny posiadać certyfikat CE lub deklarację zgodności z certyfikatem CE.

4.1.7. Wszystkie serwery działające w ramach Platformy sprzętowo-systemowej, w celu poprawnej pracy, muszą posiadać licencje (jeżeli są wymagane), zgodnie z wymaganiami licencyjnymi producenta wykorzystywanego oprogramowania.

4.1.8. Wszystkie elementy Platformy sprzętowo-systemowej muszą być zamontowane maksymalnie w jednej szafie RACK o maksymalnej wysokości 42U. Szafa Rack musi być wyposażona w nie mniej niż dwa moduły zasilające PDU (Power Distribution Units).

4.1.9. Wszystkie elementy infrastruktury Platformy sprzętowo-systemowej (szafa RACK z zasilaczami, serwery bazy danych, moduły pamięci masowej oraz urządzenia sieciowe) muszą być dostarczone wraz z rozwiązaniem i muszą

być fabrycznie nowe, nieużywane, wyprodukowane nie wcześniej niż w 2018 roku i muszą się znajdować w oficjalnej ofercie producenta w dniu składania oferty.

- 4.1.10. Urządzenia i ich główne komponenty muszą być oznakowane przez producenta w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
  - 4.1.11. Platforma sprzętowo-systemowa musi posiadać wydzieloną sieć administracyjno-zarządzającą realizowaną przy użyciu dedykowanego przełącznika Ethernet. Serwery baz danych i elementy podsystemu pamięci masowej muszą udostępniać interfejsy i możliwość zdalnej administracji oraz zarządzania za pomocą standardowych protokołów: SNMP, http/https, ssh/telnet, IPMI.
  - 4.1.12. Wraz z Platformą sprzętowo-systemową Sprzedający dostarczy niezbędne kable i karty rozszerzeń do pamięci masowej Oracle ZS3 w celu podłączenia do Platformy sprzętowo-systemowej. Zamawiający dysponuje jednym portem PCIe w każdym z 2 kontrolerów (cluster) Oracle ZS3 do instalacji kart rozszerzeń. Ze względu na układ szaf w serwerowni Zamawiającego dostarczone kable muszą mieć co najmniej długość 20 metrów.
  - 4.1.13. Konfiguracja połączenia pomiędzy Oracle Exadata X7-2 i Oracle ZS3 musi zapewnić dostęp do zasobów nieprodukcyjnych pamięci masowej.
  - 4.1.14. Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.
  - 4.1.15. Oferowane urządzenia muszą pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta, a gwarancja musi pochodzić od producenta i być świadczona przez sieć serwisową producenta również na terenie Polski.
  - 4.1.16. Serwis (wsparcie techniczne) dla sprzętu oraz oprogramowania działającego w ramach Platformy sprzętowo-systemowej musi być dostarczony przez jednego producenta w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu SLA oraz zachowania standardów.
  - 4.1.17. Na całość przedmiotu umowy zostanie udzielona gwarancja na okres min. 12 miesięcy
  - 4.1.18. Platforma sprzętowo-systemowa musi umożliwiać wykorzystanie kompresji HCC (Hybrid Columnar Compression) lub równoważnej. Jeżeli taka funkcjonalność nie jest dostępna to należy zaoferować dwa razy większą pojemność podsystemów pamięci masowej na dane produkcyjne i nieprodukcyjne.
- 4.2. Wymagania dotyczące serwerów bazodanowych Platformy sprzętowo-systemowej
- 4.2.1. W celu zapewnienia wysokiej dostępności, niezawodności i skalowalności oferowany system musi posiadać co najmniej 2 fizyczne serwery bazodanowe.
  - 4.2.2. Każdy z serwerów baz danych musi być wyposażony w co najmniej jeden fizyczny procesor taktowany zegarem minimum 2.0 GHz z możliwością doposażenia w drugi fizyczny procesor bez wymiany płyty głównej. Każdy z procesorów musi posiadać przynajmniej 22 rdzenie procesorowe zgodne z architekturą x86\_64.

- 4.2.3. Każdy serwer baz danych musi posiadać pamięć RAM o wielkości nie mniejszej niż 384GB pracującą w pełni ze specyfikacją DDR4-2666 ECC przy czym sumaryczny rozmiar pamięci RAM serwerów baz danych musi wynosić nie mniej niż 768GB pracującą w pełni ze specyfikacją DDR4-2666 ECC.
  - 4.2.4. Każdy serwer bazodanowy musi posiadać minimum 4 sloty typu PCI Express 3.0.
  - 4.2.5. Każdy serwer bazodanowy musi wspierać obsługę dysków SAS typu hot-swap.
  - 4.2.6. Każdy serwer bazodanowy musi posiadać minimum 4 dyski twarde SAS o pojemności minimum 600GB każdy i prędkości obrotowej minimum 10 000 rpm.
  - 4.2.7. Lokalny kontroler dysków twardych każdego serwera bazodanowego musi obsługiwać RAID w trybie minimum 0,1,5,10 i posiadać cache nie mniejszy niż 2GB z funkcją podtrzymywania zasilania bez użycia baterii przez minimum 48 godzin.
  - 4.2.8. Każdy serwer bazodanowy musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania z dedykowanym portem typu min. 10/100 Base-T Ethernet.
  - 4.2.9. W celu zapewnienia wymaganych połączeń z infrastrukturą kliencką i zarządzającą każdy z serwerów baz danych musi posiadać co najmniej 4 porty umożliwiające realizację połączenia typu Ethernet 10Gb/25Gb za pomocą modułów SFP+ lub SFP28 oraz musi posiadać co najmniej 1 port umożliwiający realizację połączenia typu Ethernet 1Gb Base-T Ethernet.
  - 4.2.10. Każdy z serwerów baz danych musi być połączony do systemów składowania danych (storage) za pomocą interfejsów o przepustowości całkowitej wynoszącej minimum 80Gb/s realizowanych w technologii InfiniBand 40Gb/s lub FiberChannel 16Gb/s, połączenia muszą być redundantne.
  - 4.2.11. Każdy z serwerów bazodanowych musi dysponować redundantnym połączeniem interconnect, wykorzystywanym na potrzeby klastra o całkowitej przepustowości wynoszącej minimum 80Gb/s.
  - 4.2.12. Każdy serwer bazodanowy musi posiadać redundantne zasilacze typu hot-plug.
  - 4.2.13. Każdy serwer bazodanowy musi posiadać redundantne wentylatory typu hot-plug.
- 4.3. Wymagania dotyczące podsystemu pamięci masowej (storage) Platforma sprzętowo-systemowa przeznaczona na dane produkcyjne.
- 4.3.1. W celu zapewnienia wysokiej dostępności, niezawodności i skalowalności oferowany system musi posiadać co najmniej 3 fizyczne moduły (urządzenia/serwery) pamięci masowej, które z punktu widzenia bazy danych mają stanowić jeden, spójny i zarządzalny zasób.
  - 4.3.2. Każdy z modułów/systemów dyskowych musi posiadać możliwość zainstalowania minimum 6 dysków mechanicznych typu hot-swap, służących do przechowywania danych baz danych.



- 4.3.3. Każdy z modułów/systemów dyskowych musi obsługiwać dyski SAS oraz dyski FLASH.
- 4.3.4. Podsystem pamięci masowej musi posiadać budowę hierarchiczną, składającą się z puli dysków SAS lub SSD oraz puli urządzeń typu Flash NVMe.
- 4.3.5. Cały podsystem pamięci masowej musi dysponować w sumie minimum 180TB surowej przestrzeni na dane realizowanej za pomocą dysków mechanicznych oraz musi być wyposażony w co najmniej 38,4 TB surowej przestrzeni na dane realizowanej za pomocą urządzeń typu Flash – urządzenia typu Flash muszą pracować według specyfikacji NVMe.
- 4.3.6. Konfiguracja przestrzeni dyskowych musi zapewniać możliwość przechowywania danych bazodanowych w co najmniej dwóch kopiach na oddzielnych dyskach oraz na oddzielnych modułach podsystemu pamięci masowej, tak by awaria dysku lub całego modułu, urządzenia/serwera podsystemu pamięci masowej nie powodowała niedostępności danych bazodanowych i przestoju w pracy bazy danych.
- 4.3.7. Podsystem pamięci masowej musi posiadać możliwość jawnego zarządzania zasobami I/O i priorytetyzacji I/O dla uruchomionych w obrębie środowiska baz danych. Definiowanie i modyfikacja planów priorytetyzacji i przydziału zasobów I/O nie może powodować przestoju baz danych.
- 4.3.8. Każdy kontroler dysków twardych każdego modułu (urządzenia/serwera) podsystemu pamięci masowej musi wspierać:
  - 4.3.8.1. RAID na poziomie minimum 0, 1, 5, 6, 10, 50 oraz 60,
  - 4.3.8.2. posiadać pamięć podręczną cache nie mniejszą niż 2GB z funkcją podtrzymywania zasilania min. przez 48h bez użycia baterii,
  - 4.3.8.3. funkcję typu „path failover”,
  - 4.3.8.4. mechanizm „S.M.A.R.T.”
- 4.3.9. Moduły podsystemu pamięci masowej muszą być podłączone do elementów sieciowych za pomocą łączy o zagregowanej przepustowości całkowitej wynoszącej minimum 240 Gb/s realizowanej za pomocą technologii InfiniBand 40Gb/s lub FiberChannel 32Gb/s, połączenia muszą być redundantne dla każdego z modułów pamięci masowej.
- 4.3.10. Podsystem pamięci masowej musi posiadać minimum jeden dedykowany port Ethernet dla potrzeb zdalnego zarządzania.
- 4.3.11. Moduły, urządzenia/serwery podsystemu pamięci masowej mają być wyposażone w redundantne zasilacze typu hot-plug i redundantne wentylatory typu hot-plug.
- 4.3.12. Każdy z systemów dyskowych musi posiadać jawną możliwość wpływu na sposób tworzenia obszarów dyskowych (partycji) przechowujących dane bazy danych, tak aby móc tworzyć obszary wydajniejsze względem innych obszarów dysków np. tak by dane produkcyjne znajdowały się na szybszych, wydajniejszych obszarach dysku a dane archiwalne na obszarach mniej wydajnych względem danych produkcyjnych.

- 4.4. Wymagania dotyczące urządzeń sieciowych stosowanych do realizacji połączenia między serwerami bazodanowymi i modułami podsystemu pamięci masowej Platformy sprzętowo-systemowej:
- 4.4.1. Platforma sprzętowo-systemowa w celu zachowania wysokiej dostępności i skalowalności musi być wyposażona w nie mniej niż dwa urządzenia sieciowe typu InfiniBand lub FiberChannel, przy czym liczba dostarczanych urządzeń sieciowych musi być wystarczająca do budowy sieci wewnętrznej łączącej serwery bazodanowe z systemem pamięci masowej zapewniając przy tym pełną redundancję urządzeń i połączeń.
  - 4.4.2. Proponowane urządzenia sieciowe muszą być zrealizowane w architekturze non-blocking.
  - 4.4.3. Każde urządzenie sieciowe musi posiadać przynajmniej 36 portów.
  - 4.4.4. Każde z urządzeń sieciowych musi zapewniać możliwość logicznej izolacji sieci.
  - 4.4.5. Każde urządzenie sieciowe musi zapewniać mechanizmy zarządzania jakością usług QoS.
  - 4.4.6. Każde urządzenie sieciowe musi zapewniać przepustowość na poziomie minimum 1400 Gb/s.
  - 4.4.7. Każde urządzenie sieciowe musi być wyposażone w moduł zarządzający.
  - 4.4.8. Każdy z przełączników musi być wyposażony w redundantne zasilacze typu hot-plug oraz redundantne wentylatory typu hot-plug.
  - 4.4.9. Wykonawca musi dostarczyć niezbędne okablowanie oraz odpowiednie wyposażenie dla serwerów i modułów pamięci masowej wymagane do poprawnego działania infrastruktury Platforma sprzętowo-systemowa.
- 4.5. Wymagania dotyczące przełącznika sieciowego Ethernet wykorzystywanego na cele administracyjno-zarządcze w ramach Platformy sprzętowo-systemowej:
- 4.5.1. Platforma sprzętowo-systemowa musi posiadać minimum 1 przełącznik sieciowy Ethernet.
  - 4.5.2. Przełącznik musi posiadać minimum 48 portów typu 100M/1G/10-G Base-T Ethernet oraz minimum 2 porty klasy minimum 10Gb Ethernet.
  - 4.5.3. Przełącznik musi obsługiwać warstwy od 2 do 4 modelu OSI i musi pozwolić na obsługę sieci wirtualnych VLAN.
  - 4.5.4. Proponowany przełącznik musi zapewniać przepustowość przełączania nie mniejszą niż 176 Gb/s.
  - 4.5.5. Proponowany przełącznik musi umożliwiać zarządzanie przy użyciu typowych interfejsów: telnet, ssh.