

Załącznik nr 7 do Zapytania ofertowego

Zakup, dostawa wraz z zainstalowaniem i uruchomieniem:

- 2 szt. serwerów wraz z 2 licencjami bazodanowymi SQL oraz
- 2 szt. stacji roboczych

1. Opis przedmiotu zamówienia (cechy/parametry) :

Przedmiotowe oprogramowania i sprzęt będą stanowić:

A. Dwie Licencje wieczyste bazodanowe Microsoft SQL w edycji Enterprise 2022 2 Core ze wsparciem producenta SA (software assurance) na 3 lata * lub równoważne zawierające:

- PowerBI Report server* lub równoważne
- SSAS SQL Server Analysis Services* lub równoważne
- SSIS SQL Server Integration Services* lub równoważne

Poniżej przedstawia się Opis wymaganych minimalnych funkcjonalności w przypadku zaoferowania licencji na oprogramowanie równoważne do Microsoft SQL Enterprise 2 Core ze wsparciem producenta SA. Jednocześnie Oferent winien wskazać wprost w ofercie czy licencje będące przedmiotem dostawy, instalacji i uruchomienia będą dotyczyły licencji na oprogramowanie Microsoft SQL w edycji Enterprise 2022 2 Core, czy rozwiązań równoważnych.

W PRZYPADKU rozwiązań równoważnych poniżej określa się opis funkcjonalności równoważnych, które winna obejmować oferta na licencje równoważne do oprogramowania Microsoft SQL w edycji Enterprise 2022 2 Core:

System bazodanowy w ramach nabywanego oprogramowania musi obsługiwać minimum 4 rdzenie fizyczne lub wirtualne.

System powinien również pozwolić na uruchomienie usługi wysokiej dostępności na minimum 2 węzłach.

1. System bazodanowy musi zapewniać:

- 1.1 możliwość wykorzystania jako silnika relacyjnej bazy danych, analitycznej, wielowymiarowej bazy danych, platformy bazodanowej dla wielu aplikacji;
- 1.2 powinien zawierać serwer raportów, narzędzia do: definiowania raportów, wykonywania analiz biznesowych, tworzenia procesów ETL;
- 1.3 zintegrowane narzędzia do zarządzania i konfiguracji wszystkich usług wchodzących w skład systemu (baza relacyjna, usługi analityczne, usługi raportowe, usługi transformacji danych);
- 1.4 mechanizm zarządzania systemem za pomocą uruchamianych z linii poleceń skryptów administracyjnych, które pozwolą zautomatyzować rutynowe czynności związane z zarządzaniem serwerem;
- 1.5 zdalne połączenie sesji administratora systemu bazy danych w sposób niezależny od normalnych sesji klientów;
- 1.6 automatyczne ściąganie i instalację wszelkich poprawek producenta oprogramowania (redukowania zagrożeń powodowanych przez znane luki w zabezpieczeniach oprogramowania);

1.7 tworzenie klastrów niezawodnościowych;

1.8 możliwość duplikacji bazy danych między wieloma lokalizacjami (podstawowa i zapasowe) przy zachowaniu następujących cech:

- a) bez specjalnego sprzętu (rozwiązanie tylko programowe oparte o sam SBD – system baz danych),
- b) niezawodne powielanie danych w czasie rzeczywistym (potwierdzone transakcje bazodanowe),
- c) duplikacja danych w trybie synchronicznym lub asynchronicznym,
- d) SBD musi umożliwiać duplikację danych z ośrodka podstawowego, do co najmniej 8 lokalizacji zapasowych,
- e) w celu zwiększenia skalowalności i wydajności systemu SBD musi umożliwiać korzystanie z kopii baz w lokalizacjach zapasowych w trybie tylko do odczytu (raportowanie, tworzenie backupów itp.) bez przerywania działania mechanizmu duplikacji danych z ośrodka podstawowego,
- f) klienci bazy danych mogą być automatycznie przełączeni do bazy zapasowej w przypadku awarii bazy podstawowej bez zmian w aplikacjach,
- g) brak limitu odległości między systemami (dopuszczalne są tylko limity w minimalnej wymaganej przepustowości łącza oraz limity wynikające z opóźnień na łączu),
- h) kompresja danych przesyłanych między serwerem podstawowym i zapasowym (w celu minimalizacji obciążenia sieci),
- i) system automatycznie naprawia błędy pamięci masowej (w przypadku odkrycia błędu fizycznego odczytu danych z pamięci masowej, poprawny fragment danych jest transferowany z drugiego systemu i korygowany),

1.9 transakcyjną replikację wybranych danych z bazy danych między wieloma węzłami. Dodanie lub usunięcie węzła nie powinno wpływać na funkcjonowanie i spójność systemu replikacji, ani nie powinno przerywać procesu replikacji. Dane mogą w takim schemacie replikacji być modyfikowane w dowolnym

węźle, (ale tylko w jednym węźle w danym momencie). System powinien zawierać narzędzie do nadzorowania i wizualizacji topologii oraz stanu procesu replikacji. Dodatkowo SBD powinien umożliwiać kompresję przesyłanych danych między serwerami uczestniczącymi w replikacji, aby minimalizować obciążenie łącz sieciowych,

1.10 kompresję kopii zapasowej danych (backup) w trakcie jej tworzenia,

1.11 automatyczne szyfrowanie kopii bezpieczeństwa bazy danych przy użyciu między innymi certyfikatów lub kluczy asymetrycznych. System szyfrowania musi wspierać następujące algorytmy szyfrujące: AES 128, AES 192, AES 256, Triple DES. Mechanizm ten nie może wymagać konieczności uprzedniego szyfrowania bazy danych,

1.12 zastosowanie reguł bezpieczeństwa obowiązujących w przedsiębiorstwie - wsparcie dla zdefiniowanej w przedsiębiorstwie polityki bezpieczeństwa (np. automatyczne wymuszanie zmiany haseł użytkowników, zastosowanie mechanizmu weryfikacji dostatecznego poziomu komplikacji haseł wprowadzanych przez użytkowników), możliwość zintegrowania uwierzytelniania użytkowników z Active Directory,

1.13 definiowanie reguł wymuszanych przez system i zarządzania nimi. Przykładem takiej reguły jest uniemożliwienie użytkownikom tworzenia obiektów baz danych o zdefiniowanych przez administratora szablonach nazw. Dodatkowo wymagana jest możliwość rejestracji i raportowania niezgodności działającego systemu ze wskazanymi regułami, bez wpływu na jego funkcjonalność, 1.14 ograniczenia wykorzystania zasobów systemu operacyjnego (% wykorzystania czasu procesora, %

wykorzystania pamięci, liczba operacji wejścia/wyjścia podsystemu dyskowego). Reguły definiujące ograniczenia dla użytkowników lub grup użytkowników dotyczące wykorzystania zasobów powinny mieć możliwość użycia w nich logiki zaimplementowanej za pomocą języka programowania (np. używanego w danym SBD języka SQL),

1.15 komendę pozwalającą użytkownikowi na utrwalenie na dysku wszystkich zatwierdzonych asynchronicznych transakcji (lazy commit),

1.16 możliwość przechowywania baz danych w pamięci RAM (IMDB) oraz możliwość przechowywania tradycyjnego baz danych (RDBMS) przechowywanej na dyskach,

1.17 możliwość umieszczenia wybranych tabel w pamięci RAM serwera, a pozostałych tabel w tradycyjnej postaci (na dysku),

1.18 możliwość korzystania w procedurach jednocześnie z tabel przechowywanych w pamięci RAM oraz tabel przechowywanych na dyskach,

1.19 możliwość wersjonowania wierszy w tabelach przechowywanych w pamięci RAM,

1.20 możliwość rejestracji zdarzeń na poziomie silnika bazy danych w czasie rzeczywistym w celach diagnostycznych, bez ujemnego wpływu na wydajność rozwiązania, pozwalać na selektywne wybieranie rejestrowanych zdarzeń. Wymagana jest rejestracja zdarzeń:

a) odczyt/zapis danych na dysku dla zapytań wykonywanych do baz danych (w celu wychwytywania zapytań znacząco obciążających system),

b) wykonanie zapytania lub procedury trwające dłużej niż zdefiniowany czas (wychwytywanie długo trwających zapytań lub procedur),

c) para zdarzeń zablokowanie/zwolnienie blokady na obiekcie bazy (w celu wychwytywania długotrwałych blokad obiektów bazy),

1.21 możliwość rejestrowania bardzo dużej liczby zdarzeń i analizowania ich z minimalnym opóźnieniem – SBD powinien dostarczać wbudowaną platformę do tworzenia aplikacji typu CEP (Complex Event Processing). Aplikacje takie umożliwiają rejestrowanie bardzo dużej liczby zdarzeń (np. odczytów liczników lub z innych urządzeń pomiarowych, dowolnych zdarzeń występujących z dużą częstotliwością) i reagowanie na nie z minimalnym opóźnieniem. System powinien również udostępniać mechanizmy wysokiej dostępności dla tej usługi,

1.22 zarządzanie pustymi wartościami przechowywanymi w bazie danych (NULL),

1.23 możliwość definiowania nowych typów danych wraz z definicją specyficzną dla tych typów danych logiki operacji. Jeśli np. zdefiniujemy typ do przechowywania danych hierarchicznych, to obiekty tego typu powinny udostępnić operacje dostępu do „potomków” obiektu, „rodzica” itp. Logika operacji nowego typu danych powinna być implementowana w zaproponowanym przez Dostawcę języku programowania. Nowe typy danych nie mogą być ograniczone wyłącznie do okrojenia typów wbudowanych lub ich kombinacji,

1.24 mechanizmy składowania i obróbki danych w postaci struktur XML. W szczególności musi:

a) udostępniać typ danych do przechowywania kompletnych dokumentów XML w jednym polu tabeli,

b) udostępniać mechanizm walidacji struktur XML-owych względem jednego lub wielu szablonów XSD,

c) udostępniać język zapytań do struktur XML,

d) udostępniać język modyfikacji danych (DML) w strukturach XML (dodawanie, usuwanie i modyfikację zawartości struktur XML),

e) udostępniać możliwość indeksowania struktur XML-owych w celu optymalizacji wykonywania zapytań,

1.25 wsparcie dla geometrycznych i geograficznych typów danych pozwalających w prosty sposób przechowywać i analizować informacje o lokalizacji obiektów, dróg i innych punktów orientacyjnych zlokalizowanych na kuli ziemskiej, a w szczególności:

- a) zapewniać możliwość wykorzystywania szerokości i długości geograficznej do opisu lokalizacji obiektów,
- b) oferować wiele metod, które pozwalają na łatwe operowanie kształtami czy bryłami, testowanie ich wzajemnego ułożenia w układach współrzędnych oraz dokonywanie obliczeń takich wielkości, jak pola figur, odległości do punktu na linii, itp.,
- c) obsługa geometrycznych i geograficznych typów danych powinna być dostępna z poziomu języka zapytań do systemu SBD,
- d) typy danych geograficznych powinny być konstruowane na podstawie obiektów wektorowych, określonych w formacie Well-Known Text (WKT) lub Well-Known Binary (WKB), (powinny być to m.in. takie typy obiektów jak: lokalizacja (punkt), seria punktów, seria punktów połączonych linią, zestaw wielokątów, itp.),

1.26 tworzenie procedur i funkcji z wykorzystaniem innych języków programowania, niż standardowo obsługiwany język zapytań danego SBD,

1.27 tworzenie procedur i funkcji w sposób rozproszony,

1.28 wbudowany mechanizm umożliwiający tworzenie rekursywnych zapytań do bazy danych bez potrzeby pisania specjalnych procedur i wywoływania ich w sposób rekurencyjny,

1.29 zastosowanie mechanizmu przechwytywania błędów wykonania procedury (na zasadzie bloku instrukcji TRY/CATCH) – tak jak w klasycznych językach programowania,

1.30 mechanizm pozwalający na zamrożenie planu wykonania zapytania przez silnik bazy danych (w wyniku takiej operacji zapytanie jest zawsze wykonywane przez silnik bazy danych w ten sam sposób). Mechanizm ten daje możliwość zapewnienia przewidywalnego czasu odpowiedzi na zapytanie po przeniesieniu systemu na inny serwer (środowisko testowe i produkcyjne),

1.31 moduł pozwalający na tworzenie rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (kostki OLAP). Powinno być możliwe tworzenie: wymiarów, miar. Wymiary powinny mieć możliwość określania dodatkowych atrybutów będących dodatkowymi poziomami agregacji. Powinna być możliwość definiowania hierarchii w obrębie wymiaru,

1.32 moduł pozwalający na tworzenie rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (kostka OLAP) i przetwarzania ich bezpośrednio w pamięci operacyjnej,

1.33 narzędzie do rejestracji i śledzenia zapytań wykonywanych do baz analitycznych,

1.34 tworzenie obiektów wielowymiarowych w wielu językach – w zależności od ustawień na komputerze klienta,

1.35 rozwiązania Data Mining, m.in.: algorytmy reguł związków (Association Rules), szeregów czasowych (Time Series), drzew regresji (Regression Trees), sieci neuronowych (Neural Nets oraz Naive Bayes). Dodatkowo system musi udostępniać narzędzia do wizualizacji danych z modelu Data Mining oraz język zapytań do odpytywania tych modeli,

1.36 tworzenia wskaźników KPI (Key Performance Indicators) na podstawie danych zgromadzonych w strukturach wielowymiarowych. W szczególności powinien pozwalać na zdefiniowanie takich elementów, jak: wartość aktualna, cel, trend, symbol graficzny wskaźnika w zależności od stosunku wartości aktualnej do celu,

1.37 możliwość przechowywania i efektywnego zarządzania dużymi obiektami binarnymi (pliki graficzne, multimedialne, dokumenty, itp.). Obiekty te nie powinny być przechowywane w plikach bazy danych, ale w systemie plików. Jednocześnie pliki te powinny być zarządzane przez SBD (kontrola dostępu na podstawie uprawnień nadanych w SBD). Dodatkowo dane binarne powinny być dostępne dla użytkowników bazy danych jako standardowa kolumna tabeli (dostęp z poziomu zapytań języka SQL obsługiwanego przez SBD),

1.38 wbudowany mechanizm kompresji zgromadzonych danych w celu osiągnięcia lepszej wydajności przy niezmienionej konfiguracji sprzętowej. System kompresji powinien umożliwiać również kompresję UNICODE systemem UCS-2,

1.39 możliwość rejestracji zmian w danych włącznie z zapamiętaniem stanu pojedynczego rekordu danych sprzed modyfikacji. Rozwiązanie nie powinno ujemnie wpływać na wydajność systemu i powinno być konfigurowalne bez wpływu na istniejące aplikacje korzystające z danych. Rozwiązanie powinno rejestrować także zmiany w definicji struktur danych,

1.40 możliwość rejestracji operacji takich jak: logowanie, wylogowanie użytkownika, zmiany w definicji obiektów bazy danych (tabele, procedury), wykonywanie przez wskazanego użytkownika operacji takich jak SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE,

1.41 możliwość podziału danych w jednej tabeli między różne fizyczne pamięci masowe zgodnie ze zdefiniowanymi warunkami podziału. Powinien udostępniać mechanizm równoległego (wielowątkowego) dostępu do danych umieszczonych w różnych partycjach. Dodatkowo powinna być dostępna możliwość szybkiego przesyłania dużych zbiorów danych poprzez mechanizm przełączania partycji (czyli dane przenoszone są z jednej tabeli do drugiej za pomocą operacji na metadanych, a nie przez fizyczne kopiowanie rekordów). Dzięki takiej funkcjonalności możliwe jest przeniesienie dużej liczby rekordów w bardzo krótkim czasie (rzędu sekund). Dodatkowo minimalizowane jest odczuwanie wpływu tej operacji przez użytkowników (minimalny wpływ przenoszenia danych na obciążenie systemu),

1.42 umożliwiać tworzenie indeksów przechowujących dane osobno dla każdej z kolumn tabeli łącząc je następnie w całość. Indeks powinien również wykorzystywać mechanizm kompresji oraz pozwalać na modyfikowanie danych w tabeli, dla której taki indeks utworzono,

1.43 umożliwiać tworzenie indeksów na podzbiórze danych z tabeli, określonym poprzez wyrażenie filtrujące,

1.44 mechanizm pozwalający na zamrożenie planu wykonania zapytania przez silnik bazy danych (w wyniku takiej operacji zapytanie jest zawsze wykonywane przez silnik bazy danych w ten sam sposób). Mechanizm ten daje możliwość zapewnienia przewidywalnego czasu odpowiedzi na zapytanie po przeniesieniu systemu na inny serwer (środowisko testowe i produkcyjne), migracji do innych wersji SBD, wprowadzeniu zmian sprzętowych serwera,

1.45 możliwość tworzenia rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (hurtownia danych). System powinien umożliwiać pracę w dwóch trybach: wielowymiarowym (tworzenie kostek wielowymiarowych), tabelarycznym (wykorzystującym technologię in-memory BI). Powinno być możliwe tworzenie: wymiarów, miar. Wymiary powinny mieć możliwość określania dodatkowych atrybutów będących dodatkowymi poziomami agregacji. Powinna być możliwość definiowania hierarchii w obrębie wymiaru.

1.46 mechanizmy do zarządzania jakością danych w organizacji. W ramach tych funkcji powinien:

a) udostępniać funkcje do profilowania danych (analiza i raporty dotyczące jakości danych),

- b) udostępniać funkcje do deduplikacji danych,
- c) określać stopień poprawności wartości atrybutu i w przypadku błędnej wartości sugerować wartość poprawną do akceptacji przez użytkownika,
- d) umożliwiać definiowanie osobnych reguł czyszczenia dla wybranych domen (typów atrybutów),
- e) umożliwiać definiowanie złożonych domen (zestawu kilku atrybutów) oraz ocenę jakości danych na podstawie powiązań między tymi atrybutami (np. weryfikację poprawności danych adresowych złożonych z kodu pocztowego, miasta i ulicy),
- f) pozwalać na ręczną korektę nieprawidłowych danych w dedykowanej aplikacji (bez konieczności programowania),
- g) umożliwiać eksport wyników badania (poprawnych i sugerowanych wartości) do pliku tekstowego lub bazy relacyjnej, eksport powinien obejmować wartości po korekcie oraz ewentualnie te przed korektą,
- h) przechowywać reguły walidujące i oceniające jakość danych w dedykowanej bazie danych (bazie wiedzy),
- i) umożliwiać uzupełnianie i rozszerzanie bazy wiedzy o dane referencyjne pochodzące z systemów zewnętrznych,
- j) zapewniać mechanizmy „uczenia się” bazy wiedzy, czyli w miarę realizacji kolejnych procesów ręcznego czyszczenia danych baza wiedzy powinna umożliwiać gromadzenie tych informacji na potrzeby kolejnych procesów,
- k) umożliwiać wykorzystanie bazy wiedzy w automatycznym procesie czyszczenia danych (powinien integrować się z narzędziami do ekstrakcji, transformacji i ładowania danych, dzięki czemu będzie można wykorzystać te mechanizmy w automatycznym procesie ładowania danych),

1.47 narzędzia do przechowywania i zarządzania centralnym słownikiem danych (Master Data Management - MDM). System MDM powinien:

- a) udostępniać narzędzia do wprowadzania, modyfikacji i wyszukiwania danych w słownikach,
- b) umożliwiać wersjonowanie danych (śledzenie zmian wprowadzonych przez użytkowników z możliwością ich cofnięcia do wybranej wersji),
- c) udostępniać mechanizm tworzenia i uruchamiania reguł walidujących poprawność danych w słownikach,
- d) udostępniać narzędzia do administracji i kontroli uprawnień dostępu do danych w MDM,
- e) udostępniać zestaw bibliotek (API programistyczne) z funkcjonalnościami MDM do wykorzystania w aplikacjach użytkownika,
- f) umożliwiać eksport danych zgromadzonych w systemie MDM, g) umożliwiać zarządzanie danymi podstawowymi z poziomu programu Microsoft Excel,

1.48 narzędzie do rejestracji i śledzenia zapytań wykonywanych do baz analitycznych,

1.49 możliwość rejestrowania zapytań wykonywanych przez użytkowników, a następnie umożliwiać na podstawie zgromadzonych informacji automatyczną optymalizację wydajności systemu (np. automatyczne projektowanie agregacji pozwalające na przyspieszenie wykonywania najczęściej wykonywanych zapytań do bazy danych),

1.50 możliwość tworzenia perspektyw na bazie wielowymiarowej pozwalających ograniczyć widok dla użytkownika tylko do pewnego podzbioru obiektów dostępnych w całej bazie danych,

1.51 dedykowany język do tworzenia logiki biznesowej w modelu. Język ten powinien m.in. obsługiwać relacje utworzone między tabelami, mechanizmy time intelligence

(operacje na danych i okresach) oraz zapewniać mechanizmy kontroli bezpieczeństwa i dostępu do danych na poziomie poszczególnych wierszy,

1.52 kreatory modelowania złożonych procesów biznesowych, pozwalających w prosty sposób niezaawansowanym użytkownikom implementować złożone problemy analizy biznesowej w modelu analitycznym, czyniąc programowanie projektów BI przystępnym dla większej liczby osób i organizacji,

1.53 funkcję importu tabelarycznych modeli danych wykorzystujących technologię in-memory BI* lub równoważną i przygotowanych w aplikacji Microsoft Excel* lub równoważnych. Podczas procesu importu na serwerze model powinien być odtwarzany w postaci bazy danych,

1.54 możliwość zasilania modelu tabelarycznego m.in. z następujących systemów źródłowych: bazy relacyjne, bazy wielowymiarowe, modele tabelaryczne, zbiory danych przechowywane w usługach chmury publicznej, pliki płaskie, inne raporty udostępniane w formacie Atom 1.0* lub równoważnym,

1.55 możliwość definiowania i generowania raportów. Narzędzie do tworzenia raportów powinno pozwalać na ich graficzną definicję. Raporty powinny być udostępniane przez system protokołem HTTP* lub równoważnym (dostęp klienta za pomocą przeglądarki), bez konieczności stosowania dodatkowego oprogramowania po stronie serwera. Dodatkowo system raportowania musi obsługiwać

- a) raporty parametryzowane,
- b) cache raportów (generacja raportów bez dostępu do źródła danych),
- c) cache raportów parametryzowanych (generacja raportów bez dostępu do źródła danych, z różnymi wartościami parametrów),
- d) współdzielenie predefiniowanych zapytań do źródeł danych,
- e) wizualizację danych analitycznych na mapach geograficznych (w tym import map w formacie ESRI Shape File* lub równoważnym),
- f) możliwość opublikowania elementu raportu (wykresu, tabeli) we współdzielonej bibliotece, z której mogą korzystać inni użytkownicy tworzący nowy raport,
- g) możliwość wizualizacji wskaźników KPI, h) możliwość wizualizacji danych w postaci obiektów sparkline.

1.56 generowanie raportów w formatach: XML, PDF, Microsoft Excel, Microsoft Word, HTML, TIFF* lub równoważnych dla wyżej wymienionych,

1.57 rozbudowę mechanizmów raportowania m.in. o dodatkowe formaty eksportu danych, obsługę nowych źródeł danych dla raportów, funkcje i algorytmy wykorzystywane podczas generowania raportu (np. nowe funkcje agregujące), mechanizmy zabezpieczeń dostępu do raportów,

1.58 funkcjonalność pozwalającą na rozszerzenie cache'u przetwarzania w pamięci RAM o dodatkową przestrzeń na dysku SSD,

1.59 funkcjonalność wykonania kopii zapasowej oraz odtworzenia z kopii zapasowej do chmury,

1.60 Integracja z Active Directory m.in. na poziomie funkcjonalności Windows Server 2016 w zakresie uwierzytelniania użytkownika oraz autoryzacji na podstawie grup zabezpieczeń,

1.61 Kompatybilność z systemem Microsoft Windows Server 2022* lub równoważnym.

Wykonawca, który zaoferuje rozwiązanie równoważne, zobligowany jest zawrzeć w ofercie opis oprogramowania równoważnego, zawierający opis parametrów i funkcjonalności dla oprogramowania równoważnego, określonych powyżej.

Z opisu powinno jednoznacznie wynikać, że produkt oferowany jako równoważny spełnia wymagania funkcjonalne określone przez Zamawiającego.

Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że Oferent winien zagwarantować, że zastosowanie rozwiązania równoważnego nie będzie wymagało żadnych nakładów po stronie Zamawiającego, celem dostosowania do niego aktualnie posiadanej przez Zamawiającego infrastruktury. Natomiast wszelkie niezbędne prace adaptacyjne (jeśli wystąpi potrzeba ich wykonania), zostaną zrealizowane przez Wykonawcę i w cenie zamówienia. Wykonawca dostarczy dokumentację przeprowadzonych prac adaptacyjnych. W przypadku, gdy zaoferowane przez Wykonawcę oprogramowanie równoważne nie będzie poprawnie współpracować ze sprzętem eksploatowanym u Zamawiającego lub spowoduje zakłócenia w funkcjonowaniu infrastruktury u Zamawiającego, Wykonawca podejmie na własny koszt wszelkie niezbędne działania celem przywrócenia sprawnego działania infrastruktury, w tym dokona ewentualnych niezbędnych modyfikacji po odinstalowaniu oprogramowania.

B. Dwa (2 sztuki) Serwery fizyczne oparte na Windows Data Center 2022* lub równoważne, umożliwiające uruchomienie środowiska serwerów wirtualnych, na których będą uruchomione bazy danych SQL.

Spełniającymi poniższe wymogi:

Cechy/parametry zamówienia:

Typ sprzętu	Serwer w obudowie typu RACK
Procesor	Procesor/procesory serwerowe o łącznej minimalnej ilości 28 rdzeni, a maksymalnej 32 rdzeni. Sumaryczny wynik w benchmark'u Passmark co najmniej 78000 punktów (suma wyników „Average CPU Mark” każdego procesora) aktualny na dzień 30.09.2024r. Osiągające min. 329 punktów w teście "SPEC CPU® 2017 Integer Rates" dla konfiguracji dwuprocesorowej i wielkości pamięci operacyjnej wymaganej przez Zamawiającego. Wynik musi być dostępny na stronie www.spec.org . Maksymalne typowe TDP: 155W
Płyta główna - złącza wewnętrzne	Ilości minimalne: · Minimalnie 9 złączy PCIe Gen4 w tym 4x wolne/nieużywane aktywne, pełne złącza PCIe Gen4 x16 pełnej wysokości · 32 złącza DDR4, z czego przynajmniej 50% złączy wolne/nieużywane. Nie dopuszcza się złączy DDR5 · obsługa dwóch procesorów, min. 64 rdzeniowych
Złącza zewnętrzne	Wbudowane (ilości minimalne): · 4x USB 3.2 - z czego dwa złącza wyprowadzone na przedni panel. · 2x interfejs sieciowy RJ45 10GbE, · interfejs RJ45 "out-of-band management / lights-out management" umożliwiający zarządzanie elementami sprzętowymi serwera oraz zdalny dostęp do konsoli (w tym w trybie graficznym).

	Wymagana minimalna ilość i rozmieszczenie portów na zewnątrz obudowy nie może być osiągnięte w wyniku stosowania zewnętrznych konwerterów, przejściówek itp.
Pamięć RAM	Minimum 1024GB 3200MHz DDR4 ECC REG Możliwość rozbudowy do minimum 8192 GB pamięci RAM.
Dyski twarde	Zainstalowane dyski: Minimum 6x 1,92TB SSD NVMe skonfigurowane w RAID5 Dyski muszą być przystosowane do pracy ciągłej 24/7. Dwa wolne złącza M.2 SATA/PCIe z obsługą dysków 22110 znajdujące się bezpośrednio na płycie głównej (nie dopuszcza się stosowania adapterów, przejściówek itp.) Możliwość rozbudowy o minimum 20 dodatkowych dysków NVMe
Wyjścia ekranowe	Minimum 1x VGA na tylnym panelu. Nie dopuszcza się wyjść ekranowych na przednim panelu serwera
Kontroler RAID	Sprzętowy kontroler RAID 12Gb/s SAS/SATA/PCIe (NVMe) producenta serwera, umożliwiający m.in. konfigurację RAID 0, RAID 1, RAID 10, RAID 5, RAID 50, RAID 6 i RAID 60, posiadający 8GB pamięci cache. Wsparcie dla dysków NVMe PCIe 4.0
Karta sieciowa	Minimum: · Dwuportowy kontroler sieciowy SFP28 25Gbit wspierający technologię RoCE (RDMA over Converged Ethernet) * lub równoważną
Zasilanie	Redundantne zasilacze, każdy o mocy min. 2400W, działające w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego z certyfikatem 80Plus Titanium, funkcją Hot-plug (awaria jednego zasilacza pozwoli na ciągłe i w pełni funkcjonalne działanie serwera).
Obudowa	· Typu RACK (wraz z szynami mocującymi do szafy RACK 19"), · Wysokość maksymalnie 2U, · Kable muszą być przymocowane do elementów obudowy w sposób umożliwiający łatwą i szybką ich wymianę (bez użycia narzędzi). Długość okablowania musi być dopasowana do kształtu i wielkości obudowy, · Wyświetlacz kodu błędów znajdujący się na tylnej części obudowy. Nie dopuszcza się ekranów LCD na przedniej części obudowy · Maksymalna długość obudowy 843 mm · Szyny montażowe w zestawie · Możliwość montażu czterech dwu-slotowych kart graficznych · Konstrukcja obudowy musi umożliwiać montaż opcjonalnego chłodzenia wodnego

Certyfikaty i standardy	Wykonawca potwierdza, że oferowane produkty odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego: · Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu * lub równoważny · Deklaracja zgodności CE.
Wsparcie techniczne producenta	· Dostęp do informacji o gwarancji, pierwotnej specyfikacji urządzenia i najnowszych sterowników i uaktualnień realizowany poprzez podanie numeru seryjnego lub modelu urządzenia, na dedykowanej stronie internetowej producenta sprzętu.
Gwarancja	· 60 miesięcy gwarancji od dnia dostarczenia sprzętu do Zamawiającego, obejmującej naprawę wszystkich części/podzespołów z których składa się serwer w następnym dniu roboczym w miejscu użytkowania sprzętu. · 60 miesięcy od dnia dostarczenia sprzętu do Zamawiającego, ochrony danych podczas uszkodzenia dysku - dysk pozostaje u Zamawiającego.
Obsługiwane systemy operacyjne	Wsparcie dla: · Linux (Ubuntu/CentOS) * lub równoważnego · Windows Server 2022 * lub równoważnego Wirtualizacja: · Vmware, · Hyper-V.
Dodatkowe wymagania	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) i oprogramowanie mające m. in. funkcje: · zdalnego włączenia, wyłączenia i ponownego uruchomienia serwera, · wirtualnej konsoli umożliwiającej m. in. podgląd wyświetlanego przez serwer obrazu i zdalną instalację obsługiwanych przez serwer systemów operacyjnych w trybie graficznym, · automatycznego wysyłania powiadomień/alertów zawierających informacje o części która uległa awarii za pośrednictwem wiadomości email (minimum przy użyciu protokołu SMTP), · możliwość sprawdzenia adresów MAC dla interfejsów sieciowych z poziomu panelu zarządzającego, · możliwość podglądu numeru seryjnego oraz mocy zamontowanego zasilacza; aktualnej temperatury, napięcia wejściowego oraz wyjściowego oraz aktualnej pobieranej mocy, · możliwość ręcznego ustawienia prędkości obrotowych dla każdego z wentylatorów obudowy przy zdefiniowanej przez użytkownika temperaturze,

	- podgląd live napięć VBAT, +12V, +3.3VSB, +VCORE1, +VCORE2, VSOC1, VSOC2; podgląd live temperatur procesora, pamięci RAM, prędkości obrotowych wentylatorów; ilość pobieranej energii przez procesor, pamięci oraz zasilacze, - możliwość zamontowana obrazu ISO i instalacji systemu operacyjnego, - monitoringu procesorów, pamięci RAM, dysków, kontrolera RAID, zasilania, wentylatorów i karty sieciowej. Oprogramowanie do zdalnego zarządzania musi dożywotnio posiadać wyżej wymienione funkcje bez ponoszenia dodatkowych kosztów,
Inne wymagania	- Dostarczone urządzenie jak i podzespoły mają być fabrycznie nowe Serwer nie może być wyprodukowany wcześniej niż 3 miesiące od daty podpisania umowy. - Dostarczone urządzenia/podzespoły nie mogą być oznaczone przez producenta jako „wycofane z produkcji” i mają być dostępne w aktualnej ofercie ich producenta. - Do serwera mają być dołączone przewody zasilające, klawiatura i mysz producenta serwera. - Wszystkie podzespoły w urządzeniu i do urządzenia muszą być zamontowane zgodnie z zaleceniami producenta.
System operacyjny	Microsoft Windows Server 2022 Datacenter * lub równoważny z licencją zgodną z oferowanymi podzespołami

C. Dwie (2 sztuki) stacje robocze z możliwością skalowania

Spełniającymi poniższe wymogi:

Cechy/parametry zamówienia opis dla 1 sztuki (w dostawie winny być 2 szt. ww. urządzenia o poniższych parametrach każde):

Wydajność obliczeniowa	Komputer wyposażony w procesor min. 8 rdzeniowy o taktowaniu bazowym 3,8GHz dla każdego rdzenia. Minimum 40MB pamięci cache. Wydajność procesora wg. testów Passmark - Average CPU Mark, z dostępnym wynikiem na stronie www.cpubenchmark.net min. 34500 pkt na dzień 30.09.2024. Do chłodzenia procesora dołączony układ chłodzenia AiO z radiatorem o wymiarach min. 275 mm x 120 mm. Maksymalna głośność 29dB, min. Przepływ powietrza 113,8m3/h. Układ chłodzenia musi być w pełni kompatybilny z oferowaną płytą główną oraz procesorem. Obsługa czterech modułów pamięci RAM DDR5, z możliwością rozbudowy do 192GB
Płyta główna	Wbudowane, zintegrowane z płytą główną min. 4 gniazda M.2 w tym min. 2 obsługujące szynę PCIe 5.0 x4 Wbudowana karta sieciowa bezprzewodowa w standardzie min. WiFi 6E oraz Bluetooth 5.2

	Wbudowane min. 5 złączy umożliwiających wyprowadzenie min. 9 dodatkowych portów USB, w tym min. 3 w standardzie USB 3.2 w tym min. 1 złącze USB-C, obsługujące ładowanie standard PowerDelivery 3.0/QC 4.0 i wspierające ładowanie urządzeń z mocą do 60W. Beznarzędziowy montaż dysków M.2
Pamięć operacyjna	Co najmniej 32GB pamięci typu DDR5, pracujących w trybie DualChannel. Pamięci muszą posiadać pasywne chłodzenie w postaci radiatora. Taktowanie efektywne pamięci 5600MHz przy CL46. Pamięci powinny być sygnowane logiem producenta komputera.
Parametry pamięci masowej	Min. jeden dysk SSD, każdy o pojemności min. 1TB. Pamięci wykonane w technologii TLC. Min. 1GB pamięci cache LPDDR4. 256-bitowe szyfrowanie AES, TCG. Min. Prędkość odczytu: 7000MB/s, min. Prędkość zapisu: 5000MB/s. MTBF: min. 1,5 mln h oraz min 600TBW
Karta graficzna	Karta graficzna zintegrowana z procesorem oraz dedykowana karta graficzna: Powinna umożliwiać jednoczesną pracę z min. czterema monitorami w rozdzielczości 4096x2160. Min. 8GB pamięci, GDDR6 pamięć graficzna o podwójnej szybkości transmisji danych Wbudowane 4 interfejsy cyfrowe dla monitorów DP/HDMI
Wyposażenie multimedialne	Karta dźwiękowa, zgodna z High Definition, obsługująca próbkowanie 32-bit/192kHz Porty audio: na przednim panelu min. port słuchawek i mikrofonu, w tylnej części obudowy: trzy gniazda audio obsługujące funkcję 'jack-detection'
Obudowa	Typu Full Tower obsługująca płyty główne w standardzie SSI-EEB; E-ATX oraz ATX; Min. 8 pełnowymiarowych slotów PCIe Obsługa montażu pionowego karty graficznej Min. 3 zatoki 5,25" Min. 6 wewnętrznych zatok 3,5" Min 4 wewnętrzne zatoki 2,5" Umożliwiająca montaż min. 10 wentylatorów o średnicy 120mm Zainstalowane min. Dwa wentylatory 120mm - jeden z przodu, drugi z tyłu obudowy Obsługująca karty graficzne powyżej 470mm oraz chłodzenie procesora powyżej 184mm Obudowa musi umożliwiać montaż chłodnic 420mm Wymagany jest system aranżacji przewodów oraz zabezpieczenie przepustów przed uszkodzeniem przewodów.
Wbudowane porty (dostępne)	min. Dwa porty Ethernet (RJ45), w tym jeden o przepustowości 10Gb

bepośrednio na płycie głównej)	min. Jedno wyjście HDMI dla zintegrowanej karty graficznej w procesorze min. Jedno wejście DisplayPort min. 11 portów USB 3.2 Gen 2 lub wyżej (w tym min. 3x USB-C) Dedykowany dodatkowy port USB do awaryjnego przywracania BIOS Dwa złącza anten do wbudowanej karty WiFi Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB, audio oraz wideo, nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp.
Zasilacz	W standardzie ATX 3.0 o mocy min. 1000W posiadający certyfikat 80Plus Gold* lub równoważny (dostępny na stronie https://www.cleareresult.com/80plus/manufacturers/115V-Internal) Sprawność min. 91,1% przy 20% obciążenia oraz 91,7% przy 50% obciążenia Wymagane zabezpieczenia: OTP, SCP, OCP, OPP, OVP Linia 12V o maksymalnym natężeniu prądu 99A Złącza: 2x PCI-E 16-pin; 3x PCI-E 8-pin; 5x SATA W pełni modularne okablowanie PCB zasilacza posiadająca ochronę przed zwarciami spowodowanymi wilgocią, kurzem i zanieczyszczeniami
Bezpieczeństwo	Wbudowany układ służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego (TPM co najmniej w wersji 2.0),
Warunki gwarancji	3 lata gwarancji na miejscu u klienta Komputer musi posiadać pakiet serwisowy oferujący następujące warunki gwarancji: - komputer nie będzie posiadał plomb lub innych elementów ograniczających dostęp do wnętrza, - udzielona gwarancja nie będzie ograniczała w rozbudowie lub rekonfiguracji komputera o ile będą one wykonywane zgodnie z wymogami technicznymi producenta, - możliwość realizacji gwarancji bezpośrednio przez serwis producenta z pominięciem dostawcy - możliwość pobierania dokumentacji i sterowników z jednej lokalizacji w sieci Internet, - możliwość uzyskania pomocy technicznej producenta w języku polskim. - firma serwisująca winna posiadać ISO 9001:2008 * lub równoważne na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta urządzeń

Wymagania dodatkowe	Preinstalowany system operacyjny Windows 11 Professional 64bit PL * lub równoważny wraz z nową, nieużywaną i nieaktywowaną wcześniej licencją. Zainstalowany system operacyjny niewymagający aktywacji za pomocą telefonu lub samodzielnej aktywacji przez użytkownika. Dopuszczalna jest aktywacja automatyczna, tzw. aktywacja w tle po podłączeniu komputera do Internetu. Klucz licencyjny zapisany w BIOS lub system równoważny. Przez równoważność rozumie się również funkcjonalność, jaką winien oferować wymagany w Zapytaniu system operacyjny w szczególności możliwość uruchomienia następujących rodzajów oprogramowania: Microsoft Office Professional w wersjach od 2010 do 2019 (każdy z jego komponentów), <u>w oparciu o które działają urządzenia obecnie posiadane przez Zamawiającego.</u> Ważna uwaga: Zamawiający nie dopuszcza stosowania emulatorów ani środowisk wirtualnych do uruchomienia wymienionego wcześniej oprogramowania, Zamawiający jednocześnie wymaga umożliwienia: - Łączenia z sieciami firmowymi przy użyciu funkcji przyłączania do domeny
Inne	- dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski, - wyklucza się możliwość używania jakichkolwiek podzespołów i części, które nie zostały przebadane przez producenta komputera na okoliczność zgodności z oferowanym komputerem i które mogą wpłynąć na warunki gwarancji, - wyklucza się możliwość jakiegokolwiek przerabiania/rozbudowy lub innego modyfikowania komputera na drodze producent – odbiorca,
Monitor	Rozmiar 27" Rozdzielczość FHD Matryca IPS 300 nits Częstotliwość odświeżania 100Hz Kąty widzenia 178/178 stopni Noga z pełną regulacją Wbudowane głośniki 3 lata gwarancji producenta

* Wszędzie tam, gdzie przy opisie przedmiotu zamówienia powołane są normy, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy odniesienia lub procesy technologiczne, bądź wskazane są znaki towarowe, patenty lub źródło pochodzenia, postanowienia te należy odczytywać jako przykładowe, a wykonawca ma każdorazowo prawo zastosowania rozwiązania równoważnego, tj. materiałów, rozwiązań technologicznych, które mają te same cechy funkcjonalne oraz jakościowe co wskazane w zapytaniu ofertowym konkretne z nazwy, pochodzenia lub charakteru procesu produkcji materiały lub rozwiązania technologiczne.

Jakość zastosowanych rozwiązań równoważnych nie może być gorsza od jakości określonych w dokumentacji produktu lub rozwiązania technologicznego.