

**Załącznik nr 1 do SIWZ****SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Niniejszy załącznik przedstawia szczegółowy opis przedmiotu zamówienia. Wymagania określone w poniższym opisie należy traktować jako niezbędne **minimum** określone w SIWZ.

Użyte nazwy własne w niniejszym załączniku posłużyły jedynie w celu pełniejszego i wyczerpującego opisanego przedmiotu zamówienia i nie należy ich traktować jako preferowanych przez Zamawiającego.

Przedmiotem zamówienia jest dostawa licencji na systemy operacyjne (serwerowe) i system bazodanowy, zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym załączniku. Zamówienie zostało podzielone na 2 (dwie) części oraz szkoleń z administracji, których dostarczenie nie jest obligatoryjne a stanowi jedynie kryterium oceny ofert.

Opisane poniżej technologie są wykorzystywane przez Zamawiającego, w związku z tym licencje oprogramowania będące przedmiotem zamówienia muszą być w pełni kompatybilne z systemem informatycznym Zamawiającego, w szczególności z MS Windows Server, MS Exchange i MS Lync oraz technologią IIS, COM i .NET.

**Wymagania ogólne dotyczące licencjonowania:**

1. Licencje muszą pozwalać na przenoszenie pomiędzy serwerami fizycznymi jak również hostami farmy serwerów wirtualnych.
2. Licencje na zamawiane oprogramowanie muszą być bezterminowe.
3. Licencjonowanie musi uwzględniać dostarczanie przez producenta oprogramowania poprawek krytycznych i opcjonalnych do zakupionej wersji oprogramowania i prawo do bezpłatnej ich instalacji w okresie przynajmniej 5 lat od daty publikacji oprogramowania przez producenta tego oprogramowania.
4. Wymagane jest zapewnienie możliwości korzystania z wcześniejszych wersji zamawianego oprogramowania (umożliwia downgrading) i korzystania z kopii zamiennych (możliwość kopiowania oprogramowania na wiele urządzeń przy wykorzystaniu jednego standardowego obrazu uzyskanego z nośników dostępnych w programach licencji grupowych), z prawem do wielokrotnego użycia jednego obrazu dysku w procesie instalacji i tworzenia kopii zapasowych.
5. W ramach umowy Wykonawca jest zobowiązany zapewnić udzielanie uprawnień na witrynie producenta oprogramowania wskazanym przez Zamawiającego osobom do pobierania kodu zamówionego oprogramowania i kluczy licencyjnych.
6. Licencje muszą pochodzić z legalnego kanału dystrybucji na terenie kraju. Zamawiający ma prawo do weryfikacji źródła pochodzenia licencji u przedstawiciela producenta oprogramowania na terenie kraju lub bezpośrednio u producenta oprogramowania. W przypadku negatywnej weryfikacji źródła pochodzenia licencji Zamawiający ma prawo do odstąpienia od umowy i naliczenia kar umownych zgodnie z zapisami Załącznika nr 2 do SIWZ.

**Wymagania dotyczące szkoleń z administracji:**

1. Szkolenia muszą posiadać autoryzację producenta oprogramowania będącego przedmiotem niniejszego postępowania.
2. Szkolenia mają być prowadzone przez podmiot posiadający akredytację producenta oprogramowania do prowadzenia tego typu szkoleń.
3. Szkolenia mają być prowadzone w formie online (tzw. e-learning).
4. Materiały szkoleniowe mają być dostępne w formie elektronicznej.

5. Zamawiający wymaga dostarczenia prawa do odbycia szkolenia w formie vouchera na okaziciela ważnego minimum 12 miesięcy od dnia podpisania umowy.

**Informacja dotycząca równoważności:**

Zamawiający informuje, że Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest zobowiązany wykazać równoważność w zakresie parametrów technicznych, użytkowych, funkcjonalnych i jakościowych. W związku z powyższym:

- 1) Zamawiający zastrzega sobie, w przypadku jakichkolwiek wątpliwości, prawo sprawdzenia pełnej zgodności oferowanego przedmiotu dostawy z wymogami specyfikacji. Sprawdzenie to będzie polegać na wielokrotnym przeprowadzeniu testów w warunkach produkcyjnych na sprzęcie Zamawiającego, z użyciem urządzeń peryferyjnych Zamawiającego, na arkuszach, bazach danych i plikach Zamawiającego. W tym celu Wykonawca na każde wezwanie Zamawiającego dostarczy do siedziby Zamawiającego w terminie 5 dni kalendarzowych od daty otrzymania wezwania, po jednym egzemplarzu wskazanego, oferowanego przedmiotu dostawy. Dostarczone licencje oprogramowania mogą być tymczasowe, jednakże muszą być w pełni zgodne z oferowanymi. Zamawiający zastrzega sobie możliwość odwołania się do oficjalnych, publicznie dostępnych stron internetowych producenta weryfikowanego przedmiotu oferty. Negatywny wynik tego sprawdzenia skutkować będzie odrzuceniem oferty, na podstawie art. 89 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1843, z późn. zm.),
- 2) nie przedłożenie przez Wykonawcę oferowanego przedmiotu dostawy do przetestowania w wyżej wymienionym terminie zostanie potraktowane, jako negatywny wynik sprawdzenia,
- 3) po wykonaniu testów, dostarczone do testów egzemplarze, zostaną zwrócone Wykonawcy.

**Część nr I. Licencje na systemy operacyjne (serwerowe)**

Przedmiotem zamówienia są **licencje na systemy operacyjne (serwerowe)**:

- 6 szt. licencji systemu operacyjnego typ A,
- 8 szt. licencji systemu operacyjnego typ B,
- 8 szt. licencji systemu operacyjnego typ C,
- 300 szt. licencji dostępowych do serwera terminalowego na użytkownika,

oraz

- 1 szt. szkolenia z administracji (opcja / kryterium oceny ofert).

## 1. Licencja systemu operacyjnego typ A

CPV: 48620000-0

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Licencja systemu operacyjnego	MS Windows Server Datacenter Core* 2019 <b>(16 Core)</b> lub równoważne, tj. obsługujące technologię COM, .NET, posiadające możliwości zarządzania komputerami oraz użytkownikami na poziomie funkcjonalności usługi katalogowej Active Directory opartej na Windows Serwer* i w pełni wspierające MS Exchange*, MS System Center Configuration Manager*, MS Lync* oraz umożliwiające implementację nieograniczonej licencyjnie liczby maszyn wirtualnych opartych o usługę Hyper-V	6

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

## 2. Licencja systemu operacyjnego typ B

CPV: 48620000-0

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Licencja systemu operacyjnego	MS Windows Server Datacenter Core* 2019 <b>(2 Core)</b> lub równoważne, tj. obsługujące technologię COM, .NET, posiadające możliwości zarządzania komputerami oraz użytkownikami na poziomie funkcjonalności usługi katalogowej Active Directory opartej na Windows Serwer* w pełni wspierające MS Exchange*, MS System Center Configuration Manager*, MS Lync* oraz umożliwiające implementację nieograniczonej licencyjnie liczby maszyn wirtualnych opartych o usługę Hyper-V	8

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

## 3. Licencja systemu operacyjnego typ C

CPV: 48620000-0

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Licencja systemu operacyjnego	MS Windows Server Standard Core* 2019 <b>(16 Core)</b> lub równoważne, tj. obsługujące technologię COM, .NET, posiadające możliwości zarządzania komputerami oraz użytkownikami na poziomie funkcjonalności usługi katalogowej Active Directory opartej na Windows Serwer* w pełni wspierające MS Exchange*, MS System Center Configuration Manager*, MS Lync* oraz umożliwiające implementację do 2 maszyn wirtualnych opartych o usługę Hyper-V	8

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

## 4. Licencja dostępowa do serwera terminalowego na użytkownika

CPV: 48620000-0

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Licencja dostępowa do serwera terminalowego na użytkownika	MS Windows Server RDS* User CAL 2019 <i>lub równoważne, tj. umożliwiające korzystanie z serwera terminalowego opartego o usługę MS Windows Server* 2019 do publikacji aplikacji I zdalnego dostępu do zasobów realizowanego z sieci LAN/WAN, przepisana do użytkownika</i>	300

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

## 5. Szkolenie z administracji (opcja / kryterium oceny ofert)

CPV: 80500000-9

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Szkolenie z administracji	WS-011T00-A - Windows Server* 2019 Administration <i>lub równoważne, tj. szkolenie obejmujące m.in. usługi infrastruktury sieciowej, zdalnego dostępu, zarządzanie serwerami plików oraz pamięcią, wirtualizacja, systemy wysokiej niezawodności, odtwarzanie awaryjne systemu operacyjnego serwera, monitorowanie sprawności i poprawności działania serwera.</i>	1

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

## Część nr II. Licencje na system bazodanowy

Przedmiotem zamówienia są **licencje na system bazodanowy** w ilości 2 szt. oraz 1 szt. szkolenia z administracji (opcja / kryterium oceny ofert).

UWAGA: Niniejsza dostawa podyktowana jest przez Zamawiającego koniecznością wypełnienia obowiązków licencyjnych posiadanych już przez Zamawiającego licencji na MS SQL Server Enterprise Core zakupionej w ramach licencji grupowej. Zaoferowanie przez Wykonawcę rozwiązania równoważnego powoduje wymóg dostarczenia przez Wykonawcę licencji na system bazodanowy w ramach której Zamawiający może zainstalować i użytkować system bazodanowy na 2 serwerach, z których każdy posiada minimum po 4 rdzenie procesora, przy jednoczesnym zachowaniu wymagań opisanych poniżej.

### 1. Licencja systemu bazodanowego

CPV: 48610000-7

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Licencja systemu bazodanowego	MS SQL Server Enterprise Core* 2019 ( <b>2 Core</b> ) <i>lub równoważne</i>	2

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

### 2. Szkolenie z administracji (opcja / kryterium oceny ofert)

CPV: 80500000-9

Lp.	Parametr	Opis	Ilość
1	Szkolenie z administracji	MS-20764 Administering a SQL Database* Infrastructure <i>lub równoważne, tj. szkolenie obejmujące m.in. uwierzytelnianie i autoryzację dostępu, wykorzystanie ról serwerowych i bazodanowych, obsługę tworzenia kopii bezpieczeństwa i odtwarzania baz danych, automatyzację zadań administracyjnych, monitorowanie serwera bazodanowego (narzędzia, powiadomienia), importowanie, eksportowanie danych.</i>	1

\* - użyte nazwy własne odpowiadają licencjom użytkowanym przez Zamawiającego.

### **Opis równoważności:**

Licencje na system bazodanowy. System ten musi obsługiwać minimum 64 rdzenie oraz 256 GB pamięci RAM. System powinien również pozwolić na uruchomienie usługi wysokiej dostępności na minimum 2 węzłach. Licencja powinna umożliwić dostęp do serwera bez konieczności wykorzystywania dodatkowych licencji dostępowych. Licencja powinna umożliwiać wykorzystywanie systemu na maszynie fizycznej lub wirtualnej.

System bazodanowy musi zapewniać:

- 1) możliwość wykorzystania jako silnika relacyjnej bazy danych, analitycznej, wielowymiarowej bazy danych, platformy bazodanowej dla wielu aplikacji,
- 2) powinien zawierać serwer raportów, narzędzia do: definiowania raportów, wykonywania analiz biznesowych, tworzenia procesów ETL,
- 3) zintegrowane narzędzia do zarządzania i konfiguracji wszystkich usług wchodzących w skład systemu (baza relacyjna, usługi analityczne, usługi raportowe, usługi transformacji danych),
- 4) mechanizm zarządzania systemem za pomocą uruchamianych z linii poleceń skryptów administracyjnych, które pozwolą zautomatyzować rutynowe czynności związane z zarządzaniem serwerem,

- 5) zdalne połączenie sesji administratora systemu bazy danych w sposób niezależny od normalnych sesji klientów,
- 6) automatyczne ściąganie i instalację wszelkich poprawek producenta oprogramowania (redukowania zagrożeń powodowanych przez znane luki w zabezpieczeniach oprogramowania),
- 7) tworzenie klastrów niezawodnościowych,
- 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),
  - 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),
- 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 łącza sieciowych,
- 10) kompresję kopii zapasowej danych (backup) w trakcie jej tworzenia,
- 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,
- 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,
- 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,

- 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),
- 15) komendę pozwalającą użytkownikowi na utrwalenie na dysku wszystkich zatwierdzonych asynchronicznych transakcji (lazy commit),
- 16) możliwość przechowywania baz danych w pamięci RAM (IMDB) oraz możliwość przechowywania tradycyjnego baz danych (RDBMS) przechowywanej na dyskach,
- 17) możliwość umieszczenia wybranych tabel w pamięci RAM serwera, a pozostałych tabel w tradycyjnej postaci (na dysku),
- 18) możliwość korzystania w procedurach jednocześnie z tabel przechowywanych w pamięci RAM oraz tabel przechowywanych na dyskach,
- 19) możliwość wersjonowania wierszy w tabelach przechowywanych w pamięci RAM,
- 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),
- 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,
- 22) zarządzanie pustymi wartościami przechowywanymi w bazie danych (NULL),
- 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 okrojonych typów wbudowanych lub ich kombinacji,
- 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,
- 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.),
- 26) tworzenie procedur i funkcji z wykorzystaniem innych języków programowania, niż standardowo obsługiwany język zapytań danego SBD,
  - 27) tworzenie procedur i funkcji w sposób rozproszony,
  - 28) wbudowany mechanizm umożliwiający tworzenie rekursywnych zapytań do bazy danych bez potrzeby pisania specjalnych procedur i wywoływania ich w sposób rekurencyjny,
  - 29) zastosowanie mechanizmu przechwytywania błędów wykonania procedury (na zasadzie bloku instrukcji TRY/CATCH) – tak jak w klasycznych językach programowania,
  - 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),
  - 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,
  - 32) moduł pozwalający na tworzenie rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (kostka OLAP) i przetwarzania ich bezpośrednio w pamięci operacyjnej,
  - 33) narzędzie do rejestracji i śledzenia zapytań wykonywanych do baz analitycznych,
  - 34) tworzenie obiektów wielowymiarowych w wielu językach – w zależności od ustawień na komputerze klienta,
  - 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,
  - 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,
  - 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 obsługiwanych przez SBD),
  - 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,



- 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,
- 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,
- 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),
- 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,
- 43) umożliwiać tworzenie indeksów na podzbiorze danych z tabeli, określonym poprzez wyrażenie filtrujące,
- 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,
- 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. Przykład: wymiar Lokalizacja Geograficzna. Atrybuty: miasto, gmina, województwo. Hierarchia: Województwo->Gmina,
- 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),
- 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,
- 48) narzędzie do rejestracji i śledzenia zapytań wykonywanych do baz analitycznych,
- 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),
- 50) możliwość tworzenia perspektyw na bazie wielowymiarowej pozwalających ograniczyć widok dla użytkownika tylko do pewnego podzbioru obiektów dostępnych w całej bazie danych,
- 51) dedykowany język do tworzenia logiki biznesowej w modelu. Język ten powinien m.in. obsługiwać relacje utworzone między tabelami, mechanizmy time intelligence (operacje na datach i okresach) oraz zapewniać mechanizmy kontroli bezpieczeństwa i dostępu do danych na poziomie poszczególnych wierszy,
- 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,
- 53) funkcję importu tabelarycznych modeli danych wykorzystujących technologię in-memory BI i przygotowanych w aplikacji Microsoft Excel. Podczas procesu importu na serwerze model powinien być odtwarzany w postaci bazy danych,
- 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,
- 55) możliwość definiowania i generowania raportów. Narzędzie do tworzenia raportów powinno pozwalać na ich graficzną definicję. Raporty powinny być udostępniane przez system protokołem HTTP (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),
  - 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.
- 56) generowanie raportów w formatach: XML, PDF, Microsoft Excel, Microsoft Word, HTML, TIFF,
- 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,
- 58) wysyłkę raportów drogą mailową w wybranym formacie (subskrypcja),
- 59) funkcjonalność pozwalającą na rozszerzenie cache'u przetwarzania w pamięci RAM o dodatkową przestrzeń na dysku SSD,
- 60) funkcjonalność wykonania kopii zapasowej oraz odtworzenia z kopii zapasowej do chmury.