

# OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## (OPZ)

*Dostawa licencji systemu operacyjnego klasy serwer oraz silnika baz danych klasy enterprise w modelu rzeczywistego zużycia na infrastrukturze Zamawiającego wraz ze wsparciem technicznym*

Załącznik nr ... do Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ)

## Spis treści

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Ogólna charakterystyka zamówienia.....                                 | 4  |
| § 2. Definicje i słownik pojęć .....                                        | 4  |
| § 3. Przedmiot zamówienia .....                                             | 7  |
| § 4. Platforma rozliczeniowa - wymagania funkcjonalne .....                 | 11 |
| 4.1. Model rozliczenia rzeczywistego zużycia.....                           | 11 |
| 4.2. Model wdrożenia na infrastrukturze Zamawiającego .....                 | 11 |
| 4.3. Architektura Agenta telemetrycznego .....                              | 11 |
| 4.4. Centralna platforma zarządzania.....                                   | 12 |
| 4.5. Edycje i wersje oprogramowania .....                                   | 12 |
| § 5. Platforma rozliczeniowa - wymagania niefunkcjonalne .....              | 14 |
| 5.1. Wydajność i skalowalność .....                                         | 14 |
| 5.2. Dostępność i ciągłość.....                                             | 14 |
| 5.3. Bezpieczeństwo .....                                                   | 14 |
| 5.4. Zgodność z RODO i lokalizacja danych.....                              | 15 |
| § 6. Platforma rozliczeniowa -wymagania techniczne i integracyjne.....      | 15 |
| 6.1. Wymagania sieciowe (firewall / proxy) .....                            | 15 |
| 6.2. Tożsamość, uwierzytelnianie, autoryzacja .....                         | 15 |
| 6.3. Integracja z infrastrukturą Zamawiającego .....                        | 16 |
| 6.4. Mechanizm telemetry i pomiaru zużycia.....                             | 16 |
| § 9. Wymagania dotyczące wdrożenia / migracji .....                         | 16 |
| § 10. Wymagania dotyczące wsparcia technicznego i SLA.....                  | 17 |
| 10.1. Klasy incydentów .....                                                | 17 |
| 10.2. Parametry SLA .....                                                   | 17 |
| 10.3. Kanały zgłaszania incydentów .....                                    | 17 |
| § 11. Klauzula równoważności funkcjonalnej – Microsoft Windows Server ..... | 17 |
| A. Model licencyjny i wirtualizacji (KR-001 ÷ KR-007) .....                 | 17 |
| B. Warstwa wirtualizacji i konteneryzacja (KR-008 ÷ KR-019).....            | 18 |
| C. Sieć i sieć definiowana programowo — SDN (KR-020 ÷ KR-031) .....         | 20 |
| D. Pamięć masowa (KR-032 ÷ KR-043) .....                                    | 21 |
| E. Usługa katalogowa i bezpieczeństwo (KR-044 ÷ KR-056) .....               | 22 |

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| F. Klastrowanie i wysoka dostępność (KR-057 ÷ KR-061) .....                      | 23 |
| G. Aktualizacje, zarządzanie i role aplikacyjne (KR-062 ÷ KR-071) .....          | 23 |
| H. Limity systemowe i cykl wsparcia (KR-072 ÷ KR-078) .....                      | 24 |
| A. Wymagania ogólne .....                                                        | 25 |
| B. Silnik bazodanowy — funkcjonalność podstawowa (WR-SQL-010 ÷ WR-SQL-018).....  | 26 |
| C.. Wysoka dostępność i odzyskiwanie po awarii (WR-SQL-019 ÷ WR-SQL-033).....    | 27 |
| D.. Wydajność, indeksowanie i skalowalność (WR-SQL-034 ÷ WR-SQL-047).....        | 28 |
| E.. Bezpieczeństwo (WR-SQL-048 ÷ WR-SQL-058) .....                               | 30 |
| F. Replikacja, śledzenie zmian, komunikacja (WR-SQL-059 ÷ WR-SQL-066) .....      | 31 |
| G. Wyszukiwanie i analityka tekstowa (WR-SQL-067 ÷ WR-SQL-069).....              | 32 |
| H. Business Intelligence i uczenie maszynowe (WR-SQL-070 ÷ WR-SQL-080) .....     | 32 |
| I. Integracja chmurowa i zarządzanie konsumpcyjne (WR-SQL-081 ÷ WR-SQL-086)..... | 33 |
| J. Narzędzia i zarządzanie (WR-SQL-087 ÷ WR-SQL-094) .....                       | 34 |
| K. Cykl wsparcia (WR-SQL-095 ÷ WR-SQL-097) .....                                 | 34 |

## § 1. Ogólna charakterystyka zamówienia

### 1.1. Specyfika przedmiotu zamówienia uzasadniająca odwołanie do konkretnych produktów

Przedmiotem zamówienia jest dostawa uprawnień licencyjnych w modelu rzeczywistego zużycia (pay-as-you-go) do dwóch produktów programowych, których prawa autorskie przysługują podmiotom trzecim (producentom oprogramowania), a warunki licencyjne są przez nich określone. Ze względu na model zużycia licencji, dodatkowym elementem zamówienia jest platforma rozliczeniowa, która umożliwia wdrożenie modelu rozliczenia licencji zgodnie z rzeczywistym zużyciem. Tak skonstruowany przedmiot zamówienia ma charakter mieszany – obejmuje:

- element produktowy - udzielenie uprawnień licencyjnych do konkretnych programów komputerowych, których funkcjonalność oraz wymagania techniczne wynikają z architektury aplikacji wykorzystywanych przez Klientów RChO i Zamawiającego;
- platforma rozliczeniowa, telemetria, raportowanie zużycia, raportowanie naliczonych opłat, wsparcie, SLA.

Element produktowy nakłada na Zamawiającego obiektywną konieczność wskazania nazw własnych (znaków towarowych) produktów programowych, do których uprawnienia mają być udzielane, ponieważ funkcjonalność i kompatybilność z istniejącą infrastrukturą Klientów RChO nie pozwala na zastąpienie tych produktów rozwiązaniami funkcjonalnie odmiennymi (np. zastąpienie silnika SQL silnikiem PostgreSQL spowodowałoby konieczność migracji dziesiątek aplikacji Klientów RChO, co wykracza poza przedmiot niniejszego zamówienia).

## § 2. Definicje i słownik pojęć

Ileokroć w niniejszym OPZ użyto poniższych pojęć, należy przez nie rozumieć:

| L.p. | Pojęcie                         | Definicja                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <b>Dostawa</b>                  | Dostawa będąca przedmiotem zamówienia, polegająca na zapewnieniu legalnych uprawnień licencyjnych do produktów referencyjnych (lub równoważnych) w modelu konsumpcyjnym (pay-as-you-go), wraz z platformą rozliczeniową, telemetrią i raportowaniem zużycia. |
| 2    | <b>Produkty referencyjne</b>    | Microsoft Windows Server (edycje Standard i Datacenter) oraz Microsoft SQL Server (edycje Standard i Enterprise) lub równoważne, jako produkty programowe, do których uprawnienia mają być udzielane w ramach niniejszego zamówienia.                        |
| 3    | <b>Model konsumpcyjny</b>       | Funkcjonalny model rozliczenia per rdzeń-godzina.                                                                                                                                                                                                            |
| 4    | <b>Rozwiązanie równoważne</b>   | Rozwiązanie, które spełnia łącznie wszystkie podstawowe kryteria równoważności określone w § 11 OPZ.                                                                                                                                                         |
| 5    | <b>Rdzeń fizyczny (p-core)</b>  | Pojedynczy fizyczny rdzeń procesora widoczny dla systemu operacyjnego hosta, stanowiący podstawę naliczania opłat w przypadku rozliczania per p-core.                                                                                                        |
| 6    | <b>Rdzeń wirtualny (v-core)</b> | Logiczny rdzeń CPU przydzielony maszynie wirtualnej (vCPU), stanowiący podstawę naliczania opłat w przypadku rozliczania per v-core.                                                                                                                         |
| 7    | <b>OSE</b>                      | Operating System Environment – środowisko systemu operacyjnego (fizyczne lub                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | wirtualne) zawierające instancję licencjonowanego oprogramowania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8  | <b>Agent telemetryczny</b>                        | Komponent oprogramowania instalowany przez Wykonawcę lub Zamawiającego na licencjonowanej maszynie, odpowiedzialny za rejestrację maszyny w platformie rozliczeniowej Wykonawcy, telemetrię, pomiar i raportowanie rzeczywistego zużycia rdzeni oraz autoryzację korzystania z subskrypcji licencyjnej. Zamawiający nie wymaga konkretnej nazwy własnej Agenta – wymagania funkcjonalne i bezpieczeństwa Agenta określono w § 4 i § 6 OPZ. |
| 9  | <b>Telemetria zużycia</b>                         | Strumień danych technicznych (bez danych użytkowników, bez danych aplikacyjnych) generowany przez Agenta, zawierający informację o stanie maszyny, edycji oprogramowania, liczbie rdzeni, czasie pracy instancji, wykorzystywany wyłącznie do celów rozliczenia subskrypcji.                                                                                                                                                               |
| 10 | <b>Pay-as-you-go (PAYG)</b>                       | Model rzeczywistego zużycia (konsumpcyjny) licencjonowania, w którym opłata jest naliczana wyłącznie za rzeczywisty czas i zakres używania oprogramowania, z dokładnością rozliczeniową nie gorszą niż jedna godzina, mierzony per rdzeń.                                                                                                                                                                                                  |
| 11 | <b>Portal zarządczy</b>                           | Webowy interfejs administracyjny umożliwiający Zamawiającemu zarządzanie subskrypcją, podgląd stanu licencjonowanych zasobów, raporty zużycia i kosztów oraz wykonywanie operacji konfiguracyjnych. Zamawiający nie wymaga konkretnej nazwy własnej Portalu – wymagania funkcjonalne określono w § 4 OPZ.                                                                                                                                  |
| 12 | <b>Konto techniczne / tożsamość onboardingowa</b> | Niezarządzane konto techniczne (nie-osobowe) używane do automatycznej rejestracji serwerów w platformie usługowej Wykonawcy, posiadające minimalne uprawnienia zgodnie z zasadą najniższych możliwych uprawnień                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | <b>Region UE/EOG</b>                              | Region geograficzny przetwarzania danych telemetrycznych usytuowany na terytorium państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, z preferencją (kryterium punktowane w ramach oceny ofert) dla regionu zlokalizowanego na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Zamawiający nie wskazuje konkretnej nazwy regionu konkretnego dostawcy chmurowego.                                                      |
| 14 | <b>PZP</b>                                        | Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. z 2026 r. poz. 793 ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 15 | <b>RODO</b>                                       | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz. U. UE. L. z 2016 r. Nr 119, str. 1 z późn. zm.).                                                                                     |
| 16 | <b>Rządowa Chmura Obliczeniowa (RChO)</b>         | Wspólnotowa Chmura Obliczeniowa powołana na potrzeby jednostek administracji publicznej na podstawie Uchwały Nr 97 Rady Ministrów z dnia 11.09.2019 r. „W sprawie Inicjatywy Wspólna Infrastruktura Informatyczna Państwa” (M. P. z dnia 24.09.2019 poz. 862).                                                                                                                                                                             |
| 17 | <b>Klient RChO</b>                                | Podmiot, który na podstawie zgłoszonego zapotrzebowania i procedury weryfikacyjnej został dopuszczony do korzystania z usług RChO.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 18 | <b>Tenant RChO</b>                                | Przestrzeń wydzielona w ramach RChO w celu obsługi Klienta RChO, chroniona za pomocą RKB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 19 | <b>Rządowy Klaster</b>                            | Usługi bezpieczeństwa oraz środki techniczne stosowane do zabezpieczenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|           |                                                                                       |                                                                                                                                                                                           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <b>Bezpieczeństwa (RKB)</b>                                                           | Rządowej Chmury Obliczeniowej, będące implementacją wymagań Standardów Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych.                                                                          |
| <b>20</b> | <b>Standardy Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych (SCCO)</b>                      | Zbiór wymagań prawnych, organizacyjnych i technicznych zapewniających cyberbezpieczeństwo w modelach wdrażania chmur obliczeniowych, wydany przez ministra właściwego ds. informatyzacji. |
| <b>21</b> | <b>Katalog Usług RChO</b>                                                             | Katalog, o którym mowa w § 4 pkt 3 Uchwały Nr 97 Rady Ministrów z dnia 11.09.2019 r.                                                                                                      |
| <b>22</b> | <b>CPD</b>                                                                            | Centrum Przetwarzania Danych Zamawiającego, w którym fizycznie zlokalizowana jest infrastruktura RChO.                                                                                    |
| <b>23</b> | <b>Ustawa o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne</b> | Ustawa z 17.02.2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 1703 z późn. zm.).                                             |
| <b>24</b> | <b>TLS</b>                                                                            | Transport Layer Security                                                                                                                                                                  |
| <b>25</b> | <b>MFA</b>                                                                            | Multifactor Authentication – Uwierzytelnianie wieloskładnikowe                                                                                                                            |

## § 3. Przedmiot zamówienia

### 3.1. Zakres przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa licencji systemu operacyjnego klasy serwer oraz silnika baz danych klasy enterprise w modelu rzeczywistego zużycia na infrastrukturze on-premises Zamawiającego wraz z udostępnieniem platformy rozliczeniowej, telemetrii i raportowania zużycia, w modelu opisanym w niniejszym OPZ, przez okres 12 miesięcy z prawem opcji na kolejne 24 miesiące od dnia podpisania umowy.

### 3.2. Wolumen zamówienia w okresie podstawowym i jego składowe

1. Zamówienie ma charakter usługi elastycznej, konsumpcyjnej o zmiennym wolumenie, rozliczanej w jednostce rozliczeniowej „rdzeń wirtualny × godzina” (vCPU × h), świadczonej przez okres 12 miesięcy z prawem opcji na kolejne 24 miesiące od dnia rozpoczęcia okresu obowiązywania umowy. Ze względu na naturę usługi rzeczywiste wykorzystanie licencji zależy od decyzji biznesowych niezależnych gestorów systemów teleinformatycznych korzystających z Rządowej Chmury Obliczeniowej. W związku z tym Zamawiający konstruuje wolumen zamówienia w trzech warstwach: **wolumen gwarantowany**, **wolumen podstawowy** oraz **wolumen w opcji**, suma dwóch ostatnich stanowi **wolumen maksymalny (górną pułap)** określony w ust. 6.
2. **Wolumen gwarantowany** (minimalna wartość świadczenia stron w rozumieniu art. 433 pkt 4 ustawy Pzp) — Zamawiający gwarantuje odbiór i zapłatę za łącznie nie mniej niż:
  - **152 rdzenie wirtualne (vCPU) Windows Server** (Standard lub Datacenter) lub równoważnego, oraz
  - **26 rdzeni wirtualnych (vCPU) SQL Server (Standard lub Enterprise)** lub równoważnego, – aktywnych przez cały okres obowiązywania umowy (24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu), co odpowiada łącznie **1 331 520 rdzeń-godzinom Windows Server** oraz **227 760 rdzeń-godzinom SQL Server**. Wolumen gwarantowany odzwierciedla obiektywnie ustalony minimalny poziom stałego, ciągłego zapotrzebowania na moc licencyjną, wynikający z analizy pracy bazowych systemów krytycznych gestorów RChO. Wolumen gwarantowany określa średnie zużycie licencji w podstawowym okresie obowiązywania umowy.
3. **Wolumen podstawowy** (przewidywany, orientacyjny odbiór) — Zamawiający przewiduje, że w okresie obowiązywania umowy odbierze usługę w wymiarze do:
  - **762 vCPU Windows Server** (Standard lub Datacenter), oraz
  - **128 vCPU SQL Server (Standard lub Enterprise)** lub równoważny, – aktywnych jednocześnie przez cały okres. Wolumen podstawowy odpowiada aktualnym deklaracjom zapotrzebowania gestorów systemów. Wolumen podstawowy ponad Wolumen gwarantowany ma charakter szacunkowy i nie stanowi zobowiązania Zamawiającego do

odbioru; jest podstawą oszacowania wartości zamówienia i szacunkowego zabezpieczenia budżetowego.

4. **Wolumen w opcji** (art. 441 ustawy Pzp) — Zamawiający zastrzega sobie prawo opcji polegające na jednostronnym uprawnieniu do rozszerzenia zakresu zamówienia o dodatkowe:
  - **153 vCPU Windows Server** (Standard lub Datacenter) lub równoważny, oraz
  - **27 vCPU SQL Server (Standard lub Enterprise) lub równoważny**,  
– aktywnych jednocześnie, na warunkach i po stawkach jednostkowych określonych dla zamówienia podstawowego. Wolumen w opcji odpowiada narastającej rezerwie operacyjnej przeznaczonej dla nowych systemów gestorów, które przystąpią do usług RChO w okresie obowiązywania umowy, oraz dla dynamicznych rozszerzeń istniejących systemów. Prawo opcji obejmuje zwiększenie liczby licencjonowanych rdzeni tego samego rodzaju, w oparciu o tę samą konstrukcję rozliczeniową (rdzeń × godzina).
5. Skorzystanie z prawa opcji jest uprawnieniem, a nie obowiązkiem Zamawiającego. Wykonawcy nie przysługują roszczenia z tytułu nieskorzystania z opcji ani z tytułu skorzystania z niej w niepełnym zakresie. Zgodnie z art. 441 ust. 1 pkt 3 Pzp skorzystanie z opcji nie modyfikuje ogólnego charakteru umowy.
6. **Wolumen maksymalny** — Zamawiający określa maksymalny zakres (wolumen) zamówienia na poziomie:
  - **915 vCPU Windows Server** (Standard lub Datacenter) lub równoważny, oraz
  - **155 vCPU SQL Server (Standard lub Enterprise) lub równoważny**,  
– aktywnych jednocześnie przez cały okres co odpowiada 8 015 400 rdzeniogodzinom dla Windows Server i 1 357 800 rdzeniogodzinom dla SQL Server. Po osiągnięciu Wolumenu maksymalnego, wyrażonego jako iloczyn liczby aktywnych vCPU i liczby godzin ich aktywacji, umowa wygasa niezależnie od upływu 12 miesięcy z prawem opcji na kolejne 24 miesiące. Wolumen maksymalny jest sumą Wolumenu podstawowego i Wolumenu w opcji.

### 3.3 Uruchomienie prawa opcji w stosunku do wolumenu

1. Wolumen w opcji uruchamiany jest etapowo, w miarę pojawiania się zapotrzebowania po stronie gestorów RChO,.
2. Uruchomienie danej opcji następuje w drodze jednostronnego pisemnego oświadczenia Zamawiającego (w tym w formie elektronicznej), przekazanego Wykonawcy z wyprzedzeniem nie krótszym niż 7 dni. Oświadczenie wskazuje próg uruchomienia oraz orientacyjną datę uruchomienia; nie wymaga akceptacji Wykonawcy.
3. Rzeczywisty odbiór usługi w ramach Wolumenu w opcji rozliczany jest według stawek jednostkowych zamówienia podstawowego, na tych samych zasadach co Wolumen podstawowy.

### 3.4. Mechanizm dynamicznego dodawania i dezaktywacji licencji

1. W ramach Wolumenu maksymalnego, w okresie obowiązywania umowy, Zamawiający jest uprawniony do:
  - a. dynamicznego onboardowania nowych serwerów fizycznych i wirtualnych do usługi (aktywacja licencji PAYG per maszyna),
  - b. dezaktywacji licencji na serwerach wycofywanych z usługi,
  - c. zmian konfiguracji (edycja, liczba rdzeni na maszynie, tryb rozliczenia physical/virtual core), –Powyższe zmiany nie będą wymagać zawierania aneksu do umowy, składania oświadczenia przez Zamawiającego i przeprowadzenia nowego postępowania.
2. Operacje, o których mowa w ust. 1, wykonuje operacyjnie Zamawiający (Centralny Ośrodek Informatyki jako operator techniczny RChO) na podstawie decyzji biznesowych gestorów systemów RChO, w portalu zarządczym udostępnianym przez Wykonawcę.
3. Rozliczenie za dany okres rozliczeniowy obejmuje wyłącznie rdzenio-godziny, w których licencja była aktywna. Dezaktywacja licencji przed upływem okresu rozliczeniowego skutkuje zaprzestaniem naliczania opłat najpóźniej w ciągu 24 godzin.
4. Zmiany wolumenu dokumentowane są automatycznie w miesięcznym raporcie zużycia generowanym przez portal zarządczy, stanowiącym podstawę wystawienia faktury.

### 3.5. Prawo opcji w zakresie czasu obowiązywania umowy

1. Podstawowy okres obowiązywania umowy – podstawowym okresem obowiązywania umowy jest 12 miesięcy liczonych od momentu podpisania umowy.
2. Opcjonalny okres obowiązywania umowy – Zamawiający uprawniony jest do przedłużenia okresu obowiązywania umowy w ramach prawa opcji o łączny czas do 24 miesięcy. Prawo opcji może być wykonywane wielokrotnie, poprzez składanie jednostronnych oświadczeń woli o przedłużeniu umowy na okresy krótsze niż 24 miesiące. Każdorazowe oświadczenie o skorzystaniu z prawa opcji Zamawiający przekaże Wykonawcy nie później niż na 7 dni przed upływem bieżącego okresu obowiązywania umowy.
3. Przedłużenie okresu obowiązywania umowy wiąże się z możliwością zakupu dodatkowych rdzenio-godzin, w ramach realizacji opcji w zakresie czasu obowiązywania umowy Zamawiający może zamówić dodatkowo 16 030 800 rdzenio-godzin w odniesieniu do Windows Server ((Standard lub Datacenter) lub oprogramowania równoważnego i 2 715 600 rdzenio-godzin w odniesieniu do SQL Server (Standard lub Enterprise) lub oprogramowania równoważnego.

### **3.6. Miejsce świadczenia usługi**

Oprogramowanie, którego dotyczy usługa licencyjna, instalowane będzie i wykorzystywane wyłącznie na maszynach (fizycznych i wirtualnych) znajdujących się w infrastrukturze CPD Zamawiającego (RChO). Przedmiot zamówienia nie obejmuje hostingu, najmu mocy obliczeniowej ani świadczenia infrastruktury chmury publicznej Wykonawcy ani producenta oprogramowania.

### **3.7. Beneficjenci usługi**

Zamawiane licencje są przeznaczone dla Klientów RChO korzystających z infrastruktury na podstawie zawartych porozumień, z uwzględnieniem zakresu usług określonych w aktualnej wersji Katalogu Usług RChO. Celem niniejszego zamówienia jest zapewnienie Klientom RChO, którzy wybiorą w Katalogu Usług RChO usługi licencjonowania serwerowych i bazodanowych produktów programowych, dostępu do legalnych licencji umożliwiających niezakłócony proces migracji i eksploatacji rozwiązań Klientów do infrastruktury RChO. Katalog Usług RChO zawiera wiele opcji korzystania z różnorodnych systemów operacyjnych oraz silników bazy danych, dopuszczenie do użytku rozwiązań opartych o technologie firmy Microsoft ma na celu utrzymaniu dotychczasowo świadczonych usług, jest to realizacja zasady neutralności technologicznej opisanej w Ustawie o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/903 z dnia 13 marca 2024 r. w sprawie ustanowienia środków na rzecz wysokiego poziomu interoperacyjności sektora publicznego na terytorium Unii (akt w sprawie Interoperacyjnej Europy) (Dz. Urz. UE 2024/903 z 22.03.2024

## § 4. Platforma rozliczeniowa - wymagania funkcjonalne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć rozwiązanie spełniające poniższe wymagania funkcjonalne.

### 4.1. Model rozliczenia rzeczywistego zużycia

**WF-03.** Rozliczenie opłat za użycie systemu operacyjnego klasy Windows Server musi odbywać się w jednostce „rdzeń × godzina” (per core / per hour), z minimalną dokładnością rozliczeniową równą jednej godzinie.

**WF-04.** Rozliczenie opłat za użycie silnika SQL musi odbywać się w jednostce „v-core × godzina” lub „p-core × godzina”, z różnicowaniem stawki dla edycji Standard i Enterprise. Naliczenie rozpoczyna się wyłącznie wówczas, gdy instancja silnika jest uruchomiona, a serwer-host jest online; po zatrzymaniu instancji opłata nie jest naliczana.

**WF-05.** Usługa musi automatycznie reagować na zmianę liczby rdzeni przyporządkowanych do maszyny (skalowanie pionowe) – zmiana opłaty musi nastąpić nie później niż w ciągu 24 godzin od zmiany konfiguracji.

**WF-07.** Usługa musi tolerować przerwy w komunikacji Agenta z platformą rozliczeniową (tryb offline) trwające co najmniej 7 kolejnych dni, przy czym pełna zgodność licencyjna i mechanizm braku podwójnego naliczania musi być zachowany przez okres nie krótszy niż 30 dni. Po przywróceniu komunikacji następuje retransmisja danych telemetrycznych za okres rozłączenia.

**WF-08.** Po dezaktywacji subskrypcji konsumpcyjnej dla danej maszyny, jej usunięciu z platformy lub wyrejestrowaniu, naliczanie opłat musi ustać nie później niż w ciągu 24 godzin.

### 4.2. Model wdrożenia na infrastrukturze Zamawiającego

**WF-09.** Usługa musi działać na maszynach Zamawiającego fizycznie zlokalizowanych w infrastrukturze CPD (chmura wspólnotowa), w tym:

- fizyczne serwery bare-metal,
- maszyny wirtualne na wirtualizatorach (VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, KVM, OpenShift Virtualization, Nutanix lub równoważnych ),

przy czym Usługa nie może wymagać przenoszenia obciążeń do chmury publicznej Wykonawcy ani producenta oprogramowania.

**WF-10.** Mechanizm dostarczenia subskrypcji konsumpcyjnej musi działać niezależnie od tego, czy maszyna pracuje w trybie fizycznym czy zwirtualizowanym. Wykonawca obsługuje co najmniej dwa modele rozliczeniowe: (a) per virtual core dla maszyny wirtualnej oraz (b) per physical core dla hosta fizycznego.

### 4.3. Architektura Agenta telemetrycznego

**WF-11.** Wykonawca dostarczy Agent oprogramowania (lub równoważny mechanizm telemetryczny), który Zamawiający zainstaluje na każdej licencjonowanej maszynie. Agent (lub mechanizm równoważny) musi:

- być wspierany dla 64-bitowych systemów operacyjnych klasy Windows Server w wersji 2012 R2 lub nowszych oraz – w odniesieniu do silnika SQL – również dla wspieranych dystrybucji systemów operacyjnych klasy Linux;
- inicjować wyłącznie połączenia wychodzące (outbound only) – Zamawiający nie udostępnia żadnych portów przychodzących z Internetu do swojej sieci wewnętrznej;
- komunikować się z platformą Wykonawcy wyłącznie po HTTPS / TCP 443 z wykorzystaniem TLS 1.2 lub TLS 1.3;
- obsługiwać uwierzytelnianie cyklicznie odnawianym certyfikatem lub kluczem publicznym z okresem ważności poświadczenia nie krótszym niż 90 dni i automatycznym odnowieniem co najmniej na 45 dni przed wygaśnięciem; Zamawiający dopuszcza krótsze okresy rotacji, jeżeli wynikają z wyższych standardów bezpieczeństwa;
- obsługiwać konfigurację serwera proxy HTTPS oraz architekturę typu private link / private endpoint (lub równoważną), zapewniającą separację od publicznego Internetu;
- wysyłać sygnał heartbeat z częstotliwością nie rzadszą niż co 15 minut w celu detekcji stanu maszyny (Zamawiający dopuszcza częstszy heartbeat, np. co 5 minut).

**WF-12.** Agent (lub mechanizm równoważny) nie może transmitować danych użytkowników, danych aplikacyjnych ani treści baz danych. Telemetria musi być ograniczona do metadanych technicznych (nazwa hosta, edycja, wersja, liczba rdzeni, status uruchomienia, zdarzenia konfiguracyjne).

#### 4.4. Centralna platforma zarządzania

**WF-13.** Wykonawca udostępni Zamawiającemu webowy Portal zarządczy zabezpieczony w warstwie transmisji za pomocą (TLS, a w warstwie uwierzytelniania za pomocą uwierzytelniania wieloskładnikowego, umożliwiający co najmniej:

- inwentaryzację wszystkich serwerów objętych subskrypcją konsumpcyjną,
- przeglądanie aktualnego statusu licencjonowania (włączone/wyłączone), edycji, liczby rdzeni i zużycia,
- włączanie i wyłączanie subskrypcji konsumpcyjnej dla pojedynczej maszyny i grupowo,
- zarządzanie tożsamościami i rolami z modelem RBAC,
- eksport danych rozliczeniowych w formatach CSV/JSON/PDF za dowolny zakres dat,
- dostęp programistyczny przez API REST lub odpowiednik (np. PowerShell, CLI, GraphQL),
- konfigurowanie tagów / etykiet / grup zasobów dla podziału kosztów na Tenanty RChO.

**WF-14.** Portal musi udostępniać dziennik aktywności (audit log) wszystkich operacji administracyjnych, z retencją nie krótszą niż 90 dni, możliwy do eksportu i archiwizacji u Zamawiającego.

#### 4.5. Edycje i wersje oprogramowania

**WF-15.** Licencjonowanie wg. Rzeczywistego zużycia musi obsługiwać następujące wersje i edycje Produktów referencyjnych, faktycznie używane przez Klientów RChO:

- **Windows Server:** edycje Standard oraz Datacenter w wersjach , 2025 (lub równoważnych);
- **SQL Server:** edycje Standard oraz Enterprise w wersjach 2019, 2022, 2025 (lub równoważnych).

W odniesieniu do wersji końca standardowego wsparcia producenta (Windows Server 2012/2012 R2, 2016 oraz SQL Server 2012, 2014, 2016, 2017) Wykonawca zapewnia mechanizm legalizacji równoważny do Extended Security Updates (ESU) lub równoważnemu mechanizmowi przedłużonego wsparcia, umożliwiający dalsze otrzymywanie krytycznych poprawek bezpieczeństwa przez okres co najmniej 36 miesięcy, w modelu rozliczanym konsumpcyjnie. Dopuszczalne jest również dostarczenie wersji wyższej (uaktualnienie) w ramach tej samej Usługi.

**WF-16.** Licencjonowanie według rzeczywistego zużycia dla silnika SQL musi pozwalać na pokrycie tej samej instancji w co najmniej dwóch alternatywnych trybach rozliczeniowych spośród następujących: per v-core, per p-core (bez wirtualizacji), per p-core (z benefitem unlimited virtualization) – z możliwością przełączania trybu w trakcie trwania umowy.

**WF-17.** Subskrypcja konsumpcyjna musi obejmować bezpłatne rozliczanie instancji pasywnych silnika SQL (instancje rezerwowe, replikacja synchroniczna lub asynchroniczna typu failover, np. Always On Availability Groups / Failover Cluster Instances) zgodnie z aktualnymi zasadami licencyjnymi producenta dostarczanego oprogramowania. Wykonawca zapewnia automatyczne wykrywanie i klasyfikację instancji pasywnych przez mechanizm telemetryczny.

## § 5. Platforma rozliczeniowa - wymagania niefunkcjonalne

### 5.1. Wydajność i skalowalność

**WNF-01.** Usługa musi obsługiwać płynnie minimum 1000 zarejestrowanych maszyn Zamawiającego z aktywnym Agentem, bez degradacji czasu odpowiedzi Portalu zarządczego ( $\leq 3$  sekundy dla podstawowych operacji odczytu).

**WNF-02.** Usługa musi obsługiwać dynamiczne skalowanie liczby licencjonowanych rdzeni od 0 do co najmniej 16 000 rdzeni w obu kategoriach łącznie, bez konieczności renegotjacji umowy ramowej.

### 5.2. Dostępność i ciągłość

**WNF-03.** Wymagana dostępność platformy zarządczej i mechanizmu billingu:  $\geq 99,9$  % w skali miesiąca kalendarzowego (parametr SLA, mierzony na podstawie obiektywnego monitoringu Wykonawcy).

**WNF-04.** Usługa musi gwarantować, że krótkotrwały brak łączności Agenta z platformą nie powoduje utraty zgodności licencyjnej Zamawiającego (continuity of compliance) – zgodnie z WF-07.

### 5.3. Bezpieczeństwo

**WNF-05.** Cała komunikacja Agent  $\leftrightarrow$  platforma musi być szyfrowana TLS 1.2 lub wyższym, z certyfikatami wystawionymi przez publicznie zaufany urząd certyfikacji (Public CA), weryfikowalnymi automatycznie.

**WNF-06.** Wykonawca musi wspierać uwierzytelnianie wieloskładnikowe (MFA) dla wszystkich kont administracyjnych Zamawiającego w Portalu zarządczym oraz integrację z dostawcą tożsamości Zamawiającego (SAML 2.0 / OIDC).

**WNF-07. Portal i pozostałe elementy rozwiązania jest utrzymywany w Centrum Przetwarzania Danych, które posiada i utrzymuje przez cały okres umowy następujące certyfikaty bezpieczeństwa centrów danych obsługujących Usługę:**

- obligatoryjnie: ISO/IEC 27001 (wraz z aktualnym certyfikatem akredytowanej jednostki certyfikującej) lub równoważny;
- dodatkowo co najmniej jeden z poniższych certyfikatów/atestacji lub równoważny: ISO/IEC 27017, ISO/IEC 27018, SOC 2 Type II, BSI C5, IRAP, ENS High, schemat EUCS, krajowy schemat certyfikacji cyberbezpieczeństwa lub inny równoważny dla bezpieczeństwa chmury obliczeniowej;
- zgodność z aktualnymi Standardami Cyberbezpieczeństwa Chmur Obliczeniowych (SCCO) wydanymi przez ministra właściwego ds. informatyzacji.

Kopie certyfikatów lub raporty z atestacji Wykonawca dołączy do oferty.

## 5.4. Zgodność z RODO i lokalizacja danych

**WNF-08.** Dane telemetryczne Zamawiającego (metadane techniczne) muszą być przetwarzane i przechowywane wyłącznie na terytorium państw Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego.

**WNF-09.** Dane telemetryczne nie mogą zawierać danych osobowych Klientów Zamawiającego ani danych aplikacyjnych.

## § 6. Platforma rozliczeniowa -wymagania techniczne i integracyjne

### 6.1. Wymagania sieciowe (firewall / proxy)

**WT-01.** Wykonawca dostarczy zamkniętą listę adresów URL / FQDN (Fully Qualified Domain Names) oraz zakresów IP lub service tagów, do których Agent musi mieć dostęp na porcie TCP 443. Lista będzie aktualizowana wraz ze zmianami w architekturze usług.

**WT-02.** Usługa musi wspierać tryb private endpoint / private link lub równoważny mechanizm połączenia prywatnego, eliminujący konieczność wystawiania ruchu Agenta do publicznego Internetu (np. tunel VPN site-to-site, łącznie MPLS dedykowane do Wykonawcy, dedykowana rozszerzona infrastruktura sieciowa).

**WT-03.** Po stronie Zamawiającego wymagane są wyłącznie połączenia wychodzące (outbound). Brak konieczności otwierania jakichkolwiek portów przychodzących z Internetu.

### 6.2. Tożsamość, uwierzytelnianie, autoryzacja

**WT-04.** Rejestracja maszyn na platformie musi być możliwa z wykorzystaniem konta technicznego, niezwiązanego z tożsamością użytkownika z minimalnymi uprawnieniami zgodnie z zasadą najmniejszych możliwych uprawnień.

**WT-05.** Każda zarejestrowana maszyna musi posiadać własną unikalną tożsamość wykorzystywaną do uwierzytelniania komunikacji z platformą. Klucze prywatne / certyfikaty muszą być rotowane automatycznie z okresem ważności nie krótszym niż 90 dni; dopuszczalne są krótsze okresy rotacji wynikające z polityk bezpieczeństwa Wykonawcy.

**WT-06.** Platforma musi wspierać RBAC ze zdefiniowanymi rolami obejmującymi co najmniej:

- Onboarding Operator (lub równoważna nazwa) – uprawnienie do dodawania nowych maszyn,
- Resource Administrator – pełne zarządzanie zarejestrowanymi maszynami,
- Reader / Auditor – wyłącznie odczyt i raportowanie,
- Billing Administrator – zarządzanie subskrypcjami i fakturami.

### 6.3. Integracja z infrastrukturą Zamawiającego

**WT-07.** Wykonawca zapewni wsparcie dla automatyzacji wdrożenia Agenta przy użyciu co najmniej jednego z mechanizmów: PowerShell DSC, Group Policy, Microsoft Endpoint Configuration Manager (SCCM), Ansible, Terraform, Puppet, Chef lub podobnego – z dostarczeniem dokumentacji i przykładowych skryptów, ewentualnie wskazaniem miejsca publikacji takich przykładów.

**WT-08.** Udostępnione przez Wykonawcę API (REST lub równoważne) musi pozwalać na automatyczną integrację z systemami CMDB / FinOps / ITSM (eksport zużycia, kosztów, inwentaryzacji).

### 6.4. Mechanizm telemetrii i pomiaru zużycia

**WT-09.** Pomiar zużycia musi być realizowany automatycznie przez Agenta, bez ingerencji administratora Zamawiającego. Mechanizm musi:

- raportować zużycie nie rzadziej niż raz na godzinę,
- naliczać opłatę wyłącznie wtedy, gdy: (a) dla Windows Server – maszyna jest aktywna (włączona) i posiada aktywną subskrypcję konsumpcyjną; (b) dla SQL Server – instancja silnika bazodanowego jest uruchomiona i serwer-host jest online,
- uwzględniać minimalną liczbę rdzeni rozliczeniową zgodną z aktualnymi zasadami licencyjnymi producenta oferowanego oprogramowania (typowo minimum 4 rdzenie per OSE w przypadku Microsoft Windows Server i SQL Server; analogiczne reguły dla rozwiązań równoważnych),
- w przypadku obecności wielu instancji w ramach jednego OSE, raportować edycję najwyższą

## § 9. Wymagania dotyczące wdrożenia / migracji

Zamawiający w celu zapewnienia jednostkom korzystającym z RChO wykorzystuje obecnie rozwiązanie oparte o Microsoft Azure Arc Pay-as-you-Go, w przypadku zastosowania rozwiązania równoważnego:

**WD-01.** Wykonawca przygotuje i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji plan wdrożenia w terminie nie dłuższym niż 14 dni od daty podpisania umowy. Plan określa harmonogram, kroki, role, ryzyka, sposób testowania, kryteria odbioru, mechanizm rollback.

**WD-02.** Wykonawca dostarczy dokumentację techniczną (w języku polskim) obejmującą co najmniej: opis architektury, instrukcję onboarding, podręcznik administratora, opis API/CLI, opis mechanizmu rozliczeniowego, opis pomiaru zużycia, opis działania w trybie offline.

**WD-03.** Niezależnie od zaproponowanego rozwiązania: (a) Wykonawca przekaze Zamawiającemu kompletne dane historyczne (raporty zużycia, faktury, logi audytowe) w otwartych formatach (CSV/JSON); (b) Wykonawca odinstaluje Agenta na żądanie Zamawiającego lub udostępni mu narzędzia do samodzielnej deinstalacji;

## § 10. Wymagania dotyczące wsparcia technicznego i SLA

### 10.1. Klasy incydentów

**WS-01.** Wykonawca zapewni wsparcie techniczne w języku polskim lub angielskim, w trybie 24x7x365 dla incydentów krytycznych (P1) oraz w trybie 8x5 (dni robocze, w godzinach 8:00–16:00 czasu polskiego) dla incydentów P2-P3. Komunikacja w języku polskim lub angielskim wymagana jest dla zgłoszeń P1-P3.

**WS-02.** Klasyfikacja incydentów:

- **P1 (krytyczny)** – całkowite zatrzymanie naliczania konsumpcyjnego, niemożność rejestracji nowych maszyn, brak działania Portalu zarządczego, błędy uniemożliwiające rozliczenie.
- **P2 (poważny)** – częściowe ograniczenie funkcjonalności Portalu, niespójności w raportach billingowych, opóźnienia w aktualizacji telemetrii.
- **P3 (umiarkowany)** – nieprawidłowości w danych telemetrii niewpływające na rozliczenia, problemy konfiguracyjne pojedynczych maszyn.

### 10.2. Parametry SLA

| Klasa | Czas reakcji i odpowiedzi |
|-------|---------------------------|
| P1    | ≤ 1 godzina               |
| P2    | ≤ 4 godziny robocze       |
| P3    | ≤ 1 dzień roboczy         |

**WS-03.** Casy SLA mierzone są od momentu zgłoszenia incydentu przez Zamawiającego przez którykolwiek z udostępnionych kanałów (Portal, e-mail, telefon).

### 10.3. Kanały zgłaszania incydentów

**WS-04.** Wykonawca udostępni co najmniej trzy kanały zgłaszania incydentów: webowy portal serwisowy (24x7), telefon (24x7 dla P1), e-mail. Wszystkie kanały muszą zapewniać automatyczne nadanie identyfikatora zgłoszenia w terminie nie dłuższym niż 15 minut.

## § 11. Klauzula równoważności funkcjonalnej – Microsoft Windows Server

Oferowane rozwiązanie równoważne musi spełniać łącznie wszystkie poniższe kryteria. Wartości liczbowe stanowią wymagania minimalne.

### A. Model licencyjny i wirtualizacji (KR-001 ÷ KR-007)

| ID | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne) |
|----|------------------------------------------------------------|
|----|------------------------------------------------------------|

| ID     | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR-001 | Oferowany serwerowy system operacyjny musi być dostępny w wariancie umożliwiającym nieograniczoną wirtualizację (uruchamianie nieograniczonej liczby instancji systemu na gości) — wymagany dla węzłów wirtualizacji obsługujących więcej niż 2 maszyny wirtualne oraz dla konfiguracji klastrowych. Dla pozostałych serwerów dopuszcza się wariant o ograniczonej liczbie instancji wirtualnych. Kryterium odnosi się do zakresu funkcjonalnego, niezależnie od nazewnictwa wariantów licencyjnych producenta. |
| KR-002 | Wariant o ograniczonej wirtualizacji musi umożliwiać uruchomienie co najmniej <b>2 instancji systemu operacyjnego</b> (środowisk systemu operacyjnego) na host oraz 1 instancji warstwy zarządzającej wirtualizacją (host hypervisora) w ramach kompletu licencji rdzeniowej.                                                                                                                                                                                                                                   |
| KR-003 | Wariant o nieograniczonej wirtualizacji musi umożliwiać uruchomienie <b>nieograniczonej liczby</b> instancji systemu operacyjnego na host oraz 1 instancji warstwy zarządzającej w ramach kompletu licencji rdzeniowej, pod warunkiem pełnego pokrycia licencyjnego rdzeni fizycznych (model wieczysty z zapewnieniem aktualizacji) albo aktywnej subskrypcji konsumpcyjnej (rozliczenie za użycie) dla każdej instancji.                                                                                       |
| KR-004 | W modelu konsumpcyjnym brak minimum, z rozliczeniem godzinowym za rdzeń logiczny widziany przez system operacyjny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| KR-006 | W modelu konsumpcyjnym do podstawowej funkcjonalności (dostęp plikowy, usługi katalogowe) nie mogą być wymagane dodatkowe licencje dostępowe klienta. Odrębne licencje dostępowe dopuszczalne są wyłącznie dla usług zdalnego pulpitu oraz usług zarządzania prawami do informacji.                                                                                                                                                                                                                             |
| KR-007 | Aktywacja w modelu konsumpcyjnym (lub równoważny mechanizm dystrybutora) musi być realizowana poprzez agenta klasy connected-machine albo równoważny mechanizm onboardingu do platformy zarządzania; instancja nie może być jednocześnie aktywowana w trwałym modelu licencyjnym (klucz producenta: fabryczny, detaliczny lub licencjonowania zbiorowego).                                                                                                                                                      |

## B. Warstwa wirtualizacji i konteneryzacja (KR-008 ÷ KR-019)

| ID     | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR-008 | Wbudowany hypervisor klasy 1 (typ bare-metal) umożliwiający uruchamianie maszyn wirtualnych z firmware typu BIOS oraz z firmware typu UEFI z funkcją bezpiecznego rozruchu (Secure Boot). |

| ID     | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR-009 | Maksymalna konfiguracja pojedynczej maszyny wirtualnej (firmware UEFI): nie mniej niż 30 TB pamięci RAM oraz <b>256 wirtualnych procesorów (vCPU)</b> .                                                                                                                                                                                                                              |
| KR-010 | Migracja działających maszyn wirtualnych pomiędzy hostami bez przerywania ich pracy, z kompresją i transportem po sieciowym protokole plikowym, w tym migracja bez współdzielonej pamięci masowej (shared-nothing).                                                                                                                                                                  |
| KR-011 | Asynchroniczna replikacja maszyn wirtualnych na zapasowy host z konfigurowalnym celem punktu odtworzenia (RPO) w co najmniej trzech wariantach: <b>30 sekund, 5 minut, 15 minut</b> .                                                                                                                                                                                                |
| KR-012 | Bezpośrednie przypisanie fizycznego urządzenia PCIe (np. procesora graficznego) do maszyny wirtualnej w trybie passthrough.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| KR-013 | Partycjonowanie pojedynczego fizycznego procesora graficznego (GPU) pomiędzy wiele maszyn wirtualnych ze sprzętową izolacją (np. SR-IOV): w wariantach o ograniczonej wirtualizacji dla scenariuszy samodzielnych (standalone) z migracją działających maszyn między węzłami; w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji z obsługą klastrową i przełączaniem awaryjnym (failover). |
| KR-014 | Ekranowane (szyfrowane) maszyny wirtualne z wirtualnym modulem TPM 2.0, szyfrowaniem woluminów rozruchowych oraz atestacją integralności hosta; wymagane w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji.                                                                                                                                                                               |
| KR-015 | Usługa atestacji i ochrony kluczy uruchomieniowych dla ekranowanych maszyn wirtualnych. Rola serwera atestacji dostępna w obu wariantach; funkcja hosta uruchamiającego ekranowane maszyny wirtualne wymagana w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji.                                                                                                                          |
| KR-016 | Obsługa kontenerów systemu operacyjnego w trybie procesowym — nieograniczona liczba w obu wariantach.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| KR-017 | Obsługa kontenerów izolowanych na poziomie hypervisora (izolacja jądra) — w wariantach o ograniczonej wirtualizacji co najmniej <b>2 kontenery izolowane</b> na host; w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji bez ograniczeń.                                                                                                                                                   |
| KR-018 | Wbudowana obsługa obrazów kontenerowych zgodnych ze specyfikacją OCI Image Specification, w tym obrazów minimalnych typu core oraz nano (bez warstwy graficznej).                                                                                                                                                                                                                    |
| KR-019 | Możliwość uruchomienia węzła roboczego klastra orkiestracji kontenerów (zgodnego z otwartym standardem orkiestracji — Kubernetes) z wykorzystaniem kontenerów systemu operacyjnego, przy użyciu środowiska uruchomieniowego kontenerów zgodnego z OCI/CRI (np. containerd lub równoważne).                                                                                           |

### C. Sieć i sieć definiowana programowo — SDN (KR-020 ÷ KR-031)

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-020</b> | Usługa serwera DNS zgodna z RFC 1035, RFC 1996, RFC 2782, RFC 4034 i RFC 4035, z obsługą DNSSEC, DNS over HTTPS oraz integracją z usługą katalogową.                                                                                                                                                  |
| <b>KR-021</b> | Usługa serwera DHCP zgodna z RFC 2131, z obsługą trybu wysokiej dostępności (failover) w wariantach równoważenia obciążenia oraz gorącej rezerwy (hot standby).                                                                                                                                       |
| <b>KR-022</b> | Centralne zarządzanie przestrzenią adresową IPv4/IPv6 (IPAM) z integracją z usługami DHCP i DNS.                                                                                                                                                                                                      |
| <b>KR-023</b> | Rozkładanie obciążenia w warstwie 4 (L4) dla klastra liczącego <b>32 węzły</b> .                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>KR-024</b> | Programowy load balancer warstwy 4 (L4) oraz centralny kontroler / API zarządzania siecią wirtualną (SDN); wymagane w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji.                                                                                                                                     |
| <b>KR-025</b> | Wielodostępowa (multi-tenant) brama sieciowa z tunelami IPsec site-to-site, GRE oraz routingiem BGP; pełna funkcjonalność wielodomenowa wymagana w wariantach o nieograniczonej wirtualizacji (jako element SDN).                                                                                     |
| <b>KR-026</b> | Wirtualny przełącznik sieciowy warstwy wirtualizacji z obsługą: agregacji kart sieciowych (NIC teaming), SR-IOV, kolejkowania maszyn wirtualnych (VMQ), skalowania po stronie odbioru (RSS, vRSS), zintegrowanej agregacji portów na poziomie przełącznika oraz scalania segmentów odbiorczych (RSC). |
| <b>KR-027</b> | Usługa routingu i zdalnego dostępu z funkcją VPN (site-to-site oraz dostęp zdalny) — dostępna w obu wariantach.                                                                                                                                                                                       |
| <b>KR-028</b> | Sieciowy protokół udostępniania plików w wersji obsługującej wielokanałowość, bezpośredni dostęp do pamięci przez sieć (RDMA na iWARP / RoCE / InfiniBand), szyfrowanie AES-256-GCM oraz podpisywanie ruchu.                                                                                          |
| <b>KR-029</b> | Bezpieczne udostępnianie plików przez protokół transportowy QUIC (UDP/443) z TLS 1.3, bez konieczności zestawiania połączenia VPN.                                                                                                                                                                    |
| <b>KR-030</b> | Usługa rozwiązywania nazw NetBIOS over TCP/IP.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>KR-031</b> | Serwer RADIUS realizujący uwierzytelnianie i autoryzację dostępu sieciowego (egzekwowanie polityk sieciowych).                                                                                                                                                                                        |

## D. Pamięć masowa (KR-032 ÷ KR-043)

| ID     | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR-032 | Wirtualizacja warstwy pamięci masowej z warstwowaniem (tiering), kopią lustrzaną (2-way i 3-way) oraz parzystością.                                                                                                                                                                                                        |
| KR-033 | Hiperkonwergentna, definiowana programowo pamięć masowa wykorzystująca dyski lokalne węzłów w klastrze do <b>16 węzłów i 400 TB</b> ; wymagane w wariancie o nieograniczonej wirtualizacji.                                                                                                                                |
| KR-034 | Replikacja woluminów na poziomie bloku (synchroniczna i asynchroniczna). W wariancie o ograniczonej wirtualizacji dopuszczalne ograniczenie do 1 partnerstwa, 1 grupy zasobów i 1 woluminu o rozmiarze <b>≤ 2 TB</b> ; w wariancie o nieograniczonej wirtualizacji bez ograniczeń liczby partnerstw, woluminów i rozmiaru. |
| KR-035 | Narzędzie migracji woluminów i udziałów plikowych ze starszych generacji serwerowego systemu operacyjnego oraz z systemów plików innych producentów (w tym macierzy / serwerów NAS oraz serwerów plików Linux udostępniających zasoby sieciowym protokołem plikowym).                                                      |
| KR-036 | Rozproszone przestrzenie nazw plikowych — na poziomie domeny oraz samodzielne (stand-alone).                                                                                                                                                                                                                               |
| KR-037 | Replikacja plików typu multi-master z kompresją różnicową (remote differential compression).                                                                                                                                                                                                                               |
| KR-038 | Blokowa deduplikacja danych w trybie post-process na woluminach podstawowego oraz odpornego systemu plików; wymagana również natywna deduplikacja i kompresja na odpornym systemie plików.                                                                                                                                 |
| KR-039 | Odporny system plików z sumami kontrolnymi integralności (integrity streams), klonowaniem bloków oraz metadanymi typu copy-on-write; obsługa woluminów o pojemności do <b>35 PB</b> .                                                                                                                                      |
| KR-040 | Serwer docelowy iSCSI oraz serwer NFS (w wersjach v3 oraz v4.1).                                                                                                                                                                                                                                                           |
| KR-041 | Buforowanie treści z lokalizacji odległych w trybie cache hostowanego oraz rozproszonego.                                                                                                                                                                                                                                  |
| KR-042 | Synchronizacja folderów użytkowników na urządzenia końcowe.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| KR-043 | Zarządzanie zasobami serwera plików: kwoty, filtrowanie / screening plików, klasyfikacja oraz raportowanie.                                                                                                                                                                                                                |

## E. Usługa katalogowa i bezpieczeństwo (KR-044 ÷ KR-056)

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-044</b> | Domenowa usługa katalogowa zgodna z LDAP / X.500 i uwierzytelnianiem Kerberos, z hierarchicznym modelem domen i lasu na poziomie funkcjonalnym nie niższym niż odpowiednik z roku 2016; na poziomie referencyjnym z obsługą zwiększonego rozmiaru strony bazy katalogu (32 kB). |
| <b>KR-045</b> | Wewnętrzny urząd certyfikacji (PKI) z rolami CA typu enterprise i standalone, protokołem rejestracji certyfikatów urządzeń sieciowych (np. SCEP / NDES) oraz responderem OCSP.                                                                                                  |
| <b>KR-046</b> | Usługa federacji tożsamości z obsługą SAML 2.0, WS-Federation, OAuth 2.0 oraz OpenID Connect, wraz z proxy aplikacyjnym do bezpiecznej publikacji usług na zewnątrz.                                                                                                            |
| <b>KR-047</b> | Usługa zarządzania prawami do informacji (IRM) chroniąca dokumenty.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>KR-048</b> | Lekka, instancyjna usługa katalogowa LDAP (bez zależności od domeny).                                                                                                                                                                                                           |
| <b>KR-049</b> | Delegowane, zarządzane konta usługowe z automatyczną rotacją haseł oraz delegacją uprawnień.                                                                                                                                                                                    |
| <b>KR-050</b> | Uwierzytelnianie Kerberos z obsługą AES-256, SHA-256 oraz SHA-384.                                                                                                                                                                                                              |
| <b>KR-051</b> | Sprzętowo izolowana, oparta na wirtualizacji ochrona poświadczeń, włączona domyślnie na wspieranym sprzęcie (TPM 2.0, UEFI Secure Boot).                                                                                                                                        |
| <b>KR-052</b> | Szyfrowanie woluminów dyskowych z wykorzystaniem TPM 2.0, mechanizmem sieciowego odblokowania oraz trybem XTS-AES-256.                                                                                                                                                          |
| <b>KR-053</b> | Wbudowana ochrona antymalware z kontrolą uruchamianych aplikacji (allow-listing), ochroną przed wykorzystaniem podatności (exploit) oraz regułami redukcji powierzchni ataku.                                                                                                   |
| <b>KR-054</b> | Izolacja krytycznych komponentów bezpieczeństwa w środowisku chronionym przez hypervisor (zabezpieczenia oparte na wirtualizacji) oraz sprzętowo wymuszana integralność kodu trybu jądra.                                                                                       |
| <b>KR-055</b> | Serwer klasy secured-core (na wspieranym sprzęcie) z atestacją integralności uruchomienia, ochroną integralności pamięci oraz ochroną przed atakami DMA podczas rozruchu.                                                                                                       |
| <b>KR-056</b> | Scentralizowane zarządzanie politykami konfiguracji stacji i serwerów z obsługą                                                                                                                                                                                                 |

| ID | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)           |
|----|----------------------------------------------------------------------|
|    | szablonów administracyjnych (np. ADMX) oraz automatyzacją skryptową. |

## F. Klastrowanie i wysoka dostępność (KR-057 ÷ KR-061)

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-057</b> | Klastrowanie wysokiej dostępności (failover) do co najmniej <b>64 węzłów</b> na klaster oraz <b>8000 maszyn wirtualnych</b> na klaster (rola wirtualizacji). |
| <b>KR-058</b> | Federacja wielu klastrów (cluster sets) do skali co najmniej <b>64 klastrów</b> .                                                                            |
| <b>KR-059</b> | Automatyczna aktualizacja węzłów klastra bez przerywania świadczonych usług.                                                                                 |
| <b>KR-060</b> | Współdzielone woluminy klastrowe z równoczesnym dostępem wielu węzłów.                                                                                       |
| <b>KR-061</b> | Mechanizm QoS we/wy — limity IOPS na maszynę wirtualną oraz na host.                                                                                         |

## G. Aktualizacje, zarządzanie i role aplikacyjne (KR-062 ÷ KR-071)

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                              |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-062</b> | Usługa dystrybucji i zarządzania aktualizacjami w sieci lokalnej (lub równoważna).                                                                                      |
|               |                                                                                                                                                                         |
| <b>KR-064</b> | Lokalne narzędzie administracyjne dostępne przez przeglądarkę WWW (lub równoważne), w wersji aktualnej.                                                                 |
| <b>KR-065</b> | Interfejs automatyzacji zarządzania w postaci obiektowej powłoki skryptowej, w wariantach klasycznym oraz wieloplatformowym, z preinstalowanym menedżerem pakietów.     |
| <b>KR-066</b> | Tryby instalacji: minimalny (bez interfejsu graficznego), pełny (z interfejsem graficznym) oraz tryb zgodności aplikacyjnej dostarczany na żądanie (feature on demand). |
| <b>KR-067</b> | Opcjonalna integracja z platformą zarządzania zasobami w modelu hybrydowym / chmurowym, umożliwiającą włączenie usług: scentralizowanego zarządzania                    |

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | aktualizacjami, zarządzania konfiguracją maszyn, śledzenia zmian i inwentaryzacji, replikacji i odtwarzania po awarii (DR), ochrony przed zagrożeniami (CSPM / CWPP) oraz korelacji zdarzeń bezpieczeństwa (SIEM) — w zakresie realizującym wymagania funkcjonalne § 4 i § 6 OPZ. |
| <b>KR-068</b> | Serwer aplikacji WWW w wersji obsługującej HTTP/3, TLS 1.3, FastCGI oraz routing / równoważenie żądań aplikacyjnych (reverse proxy).                                                                                                                                              |
| <b>KR-069</b> | Usługi zdalnego pulpitu z rolami: broker połączeń, host sesji, brama dostępu zdalnego, dostęp przez WWW oraz serwer licencjonowania. Wymagane licencje dostępowe per użytkownik lub urządzenie, niezależnie od modelu konsumpcyjnego.                                             |
| <b>KR-070</b> | Usługi druku i zarządzania dokumentami (serwer wydruku).                                                                                                                                                                                                                          |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### H. Limity systemowe i cykl wsparcia (KR-072 ÷ KR-078)

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-072</b> | Maksymalna liczba obsługiwanych 64-bitowych gniazd procesorowych: nie mniej niż <b>64</b> .                                                                                                    |
| <b>KR-073</b> | Maksymalna liczba obsługiwanych rdzeni logicznych: nie mniej niż <b>256</b> ; bez licencyjnych ograniczeń liczby rdzeni fizycznych w obu wariantach.                                           |
| <b>KR-074</b> | Maksymalna obsługiwana pamięć RAM hosta: nie mniej niż <b>1 PB</b> przy 5-poziomowym stronicowaniu oraz <b>64 TB</b> przy 4-poziomowym stronicowaniu.                                          |
| <b>KR-075</b> | Maksymalna pojemność woluminu podstawowego systemu plików: 64 TB (jednostka alokacji 4 kB) lub 2 PB (jednostka alokacji 64 kB). Maksymalna pojemność woluminu odpornego systemu plików: 10 PB. |
| <b>KR-076</b> | Oferowana wersja musi znajdować się w okresie <b>podstawowego wsparcia producenta</b> (mainstream) w dniu zawarcia umowy oraz przez co najmniej <b>24 miesiące</b> od jej podpisania.          |
| <b>KR-077</b> | Producent musi gwarantować dostarczanie aktualizacji bezpieczeństwa przez minimum <b>3 lat</b> od dnia zakończenia umowy (wsparcie rozszerzone lub równoważne).                                |

| ID            | Kryterium równoważności (minimalne wymaganie funkcjonalne)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KR-078</b> | Wykonawca musi zapewnić możliwość zakupu rozszerzonych aktualizacji zabezpieczeń (ESU) po zakończeniu wsparcia rozszerzonego, na okres <b>3 lat</b> , dostarczanych elektronicznie (preferowane: przez platformę zarządzania hybrydowego / chmurowego lub mechanizm równoważny), bez konieczności manualnej instalacji kluczy. |

## § 12. Klauzula równoważności funkcjonalnej – Microsoft SQL Server

### A. Wymagania ogólne

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-001</b> | System zarządzania relacyjną bazą danych (SZRBD) musi być oferowany w co najmniej dwóch poziomach funkcjonalnych: poziomie podstawowym i poziomie zaawansowanym, różniących się limitami skalowalności oraz zakresem funkcji zaawansowanych, przypisywanych odrębnie do każdej instancji. Oferowana wersja musi być produkcyjnym wydaniem objętym wsparciem producenta zgodnie z pkt 11B.12.                                   |
| <b>WR-SQL-002</b> | Poziom podstawowy musi obsługiwać dla pojedynczej instancji co najmniej: 24 rdzenie obliczeniowe (lub 4 gniazda procesorowe), co najmniej 128 GB pamięci dla puli buforów (lub 256 GB w najnowszej generacji silnika) oraz maksymalny rozmiar pojedynczej bazy nie mniejszy niż 100 PB.                                                                                                                                        |
| <b>WR-SQL-003</b> | Poziom zaawansowany musi obsługiwać dla pojedynczej instancji: liczbę rdzeni i gniazd procesorowych ograniczoną wyłącznie przez system operacyjny, pamięć ograniczoną wyłącznie przez system operacyjny oraz maksymalny rozmiar pojedynczej bazy nie mniejszy niż 500 PB.                                                                                                                                                      |
| <b>WR-SQL-004</b> | Granularność rozliczenia/licencjonowania nie większa niż 4 rdzenie na instancję (na środowisko systemu operacyjnego), niezależnie od liczby fizycznych rdzeni przydzielonych temu środowisku. W modelu konsumpcyjnym dopuszczalne są równoważne, drobnoziarniste jednostki rozliczeniowe (np. rdzeń-godzina lub vCPU-godzina), o ile nie wymuszają z góry przypisania większej liczby jednostek niż faktycznie wykorzystywane. |
| <b>WR-SQL-005</b> | Mechanizm telemetryczny modelu konsumpcyjnego musi automatycznie wykrywać instancje pasywne (drugorzędne repliki grup wysokiej dostępności nieobsługujące ruchu klienckiego oraz bezczynne węzły klastra typu failover) i raportować je z kosztem zerowym, bez podwójnego naliczania w trakcie                                                                                                                                 |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | przełączenia awaryjnego. Wykonawca wskaże Zamawiającemu ewentualne ograniczenia tej funkcji wynikające z wybranej platformy systemowej w momencie wyboru systemu operacyjnego.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>WR-SQL-006</b> | Model konsumpcyjny nie może wymagać dodatkowych licencji dostępowych użytkownika ani urządzenia (brak odpowiednika CAL).                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>WR-SQL-007</b> | Dla wariantu z licencją własną (z aktywnym prawem do aktualizacji / wsparcia) poziom zaawansowany musi umożliwiać nieograniczoną wirtualizację na licencjonowanym fizycznie hoście, zgodnie z modelem licencjonowania per rdzeń. Wymaganie opcjonalne dla wariantu wyłącznie konsumpcyjnego.                                                                                                              |
| <b>WR-SQL-008</b> | Wsparcie systemów operacyjnych obejmujące co najmniej: rodzinę Windows Server (wydania w okresie wsparcia) oraz wiodące dystrybucje Linux klasy enterprise (co najmniej: Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, Ubuntu LTS w wersjach objętych wsparciem). Wykonawca poinformuje o ograniczeniach mechanizmów rozliczeniowych/telemetrycznych właściwych dla danej platformy systemowej. |

## B. Silnik bazodanowy — funkcjonalność podstawowa (WR-SQL-010 ÷ WR-SQL-018)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-009</b> | Silnik relacyjny zgodny ze standardem ISO/IEC 9075 (SQL), wyposażony w proceduralny dialekt języka SQL z rozszerzeniami skryptowymi (zmienne, instrukcje przepływu sterowania, procedury i funkcje składowane, wyzwalacze). Zgodność co najmniej ze standardem SQL:2016 oraz z wybranymi konstrukcjami nowszych edycji standardu, w tym: funkcja zwracająca bieżącą datę, operator konkatenacji łańcuchów, funkcja wyodrębniania podłańcucha bez parametru długości, funkcje konwersji Unicode oraz dopasowanie z użyciem wyrażeń regularnych. |
| <b>WR-SQL-010</b> | Maksymalny rozmiar pojedynczej bazy danych nie mniejszy niż 100 PB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>WR-SQL-011</b> | Obsługa co najmniej 50 instancji silnika na pojedynczym hoście.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>WR-SQL-012</b> | Obsługa stron danych o rozmiarze co najmniej 8 KB (lub większym, zależnie od wersji) oraz typów danych JSON i XML, a także kodowania UTF-8 wraz z odpowiednim mechanizmem porównywania znaków (collation).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>WR-SQL-012</b> | Natywny typ danych JSON z dedykowanym indeksowaniem oraz natywny typ wektorowy wraz z operacjami na wektorach (w tym wyszukiwanie podobieństwa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | — w generacji silnika udostępniającej te funkcje.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>WR-SQL-014</b> | Mechanizm wydajnego, transakcyjnego przechowywania dużych obiektów binarnych (BLOB) zintegrowany z systemem plików, umożliwiający dostęp zarówno przez język SQL, jak i przez interfejs plikowy systemu operacyjnego, w tym prezentację obiektów jako struktury katalogowo-plikowej. |
| <b>WR-SQL-015</b> | Obsługa typów przestrzennych (geometrycznego i geograficznego) zgodnych ze specyfikacją OGC Simple Features oraz indeksów przestrzennych.                                                                                                                                            |
| <b>WR-SQL-016</b> | Obsługa tabel wersjonowanych systemowo (temporal / system-versioned) z automatycznym śledzeniem historii zmian rekordów.                                                                                                                                                             |
| <b>WR-SQL-017</b> | Obsługa modelu grafowego (węzły i krawędzie reprezentowane jako tabele) wraz z dedykowanymi konstrukcjami zapytań grafowych.                                                                                                                                                         |

### C. Wysoka dostępność i odzyskiwanie po awarii (WR-SQL-019 ÷ WR-SQL-033)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-018</b> | Klaster wysokiej dostępności oparty o współdzielony zasób dyskowy (shared-storage failover cluster): poziom zaawansowany — co najmniej 16 węzłów; poziom podstawowy — co najmniej 2 węzły.                             |
| <b>WR-SQL-019</b> | Grupy replikacji wysokiej dostępności (poziom zaawansowany): 1 replika podstawowa oraz co najmniej 8 replik drugorzędnych, w tym co najmniej 5 replik synchronicznych z automatycznym przełączaniem awaryjnym.         |
| <b>WR-SQL-020</b> | Replikacja podstawowa wysokiej dostępności (poziom podstawowy): 1 replika podstawowa i 1 replika drugorzędna, 1 baza danych na grupę, bez odczytu z repliki drugorzędnej, w trybie synchronicznym lub asynchronicznym. |
| <b>WR-SQL-021</b> | Federacja grup replikacji dla scenariuszy geograficznego odtwarzania po awarii (rozproszone grupy dostępności) — poziom zaawansowany.                                                                                  |
| <b>WR-SQL-022</b> | Automatyczna synchronizacja obiektów poziomu instancji pomiędzy replikami (loginy/role, zadania harmonogramu, serwery połączone) — poziom zaawansowany.                                                                |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-023</b> | Mechanizm lustrzanej replikacji bazy danych jako funkcja zgodności wstecznej (cel funkcjonalny realizowany równoważnie przez grupy replikacji wg WR-SQL-020/021). Wymaganie opcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>WR-SQL-024</b> | Mechanizm przesyłania logów transakcyjnych (log shipping) na potrzeby odtwarzania po awarii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>WR-SQL-025</b> | Kompresja kopii zapasowych w obu poziomach funkcjonalnych, z obsługą co najmniej jednego nowoczesnego algorytmu kompresji o wysokim współczynniku (np. ZSTD).                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>WR-SQL-026</b> | Szyfrowanie kopii zapasowych — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>WR-SQL-027</b> | Migawki bazy danych (database snapshots) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>WR-SQL-028</b> | Odtwarzanie w trybie online na poziomie pojedynczej strony i pliku — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>WR-SQL-029</b> | Tworzenie i przebudowa indeksów w trybie online, w tym wznawialna przebudowa indeksów online — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>WR-SQL-030</b> | Przyspieszone odzyskiwanie bazy danych (skrócenie czasu odtwarzania oraz operacji wycofania transakcji) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>WR-SQL-031</b> | Wykonywanie kopii zapasowych bezpośrednio do magazynu obiektowego zgodnego z protokołem S3, poprzez interfejs REST API.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>WR-SQL-032</b> | W modelu konsumpcyjnym (oraz dla wariantu z licencją własną z aktywnym prawem do aktualizacji): prawo do bezkosztowego uruchomienia instancji pasywnych — co najmniej 1 instancji wysokiej dostępności (active-passive z ciągłą replikacją) oraz 1 instancji odtwarzania po awarii (replikacja zaplanowana, ręczne przełączenie) na każdą licencjonowaną/rozliczaną instancję produkcyjną, zgodnie z warunkami licencyjnymi oferenta obowiązującymi w dniu zawarcia umowy. |

#### D. Wydajność, indeksowanie i skalowalność (WR-SQL-034 ÷ WR-SQL-047)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-033</b> | Indeksy kolumnowe (klastrowane i nieklastrowane) — oba poziomy funkcjonalne. Zaawansowane optymalizacje przetwarzania kolumnowego (przesunięcie agregacji i predykatów do warstwy skanowania, optymalizacje wektorowe SIMD) |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>WR-SQL-034</b> | Tabele zoptymalizowane pamięciowo oraz natywnie kompilowane procedury składowane: poziom podstawowy z limitem do 32 GB danych pamięciowych na bazę, poziom zaawansowany bez limitu (do limitu systemu operacyjnego).                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>WR-SQL-035</b> | Wykorzystanie pamięci trwałej (persistent memory / NVDIMM) dla puli buforów; bezpośredni zapis do pamięci trwałej — poziom zaawansowany. Wymaganie zależne od dostępności odpowiedniej platformy sprzętowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>WR-SQL-036</b> | Optymalizacja pamięciowa metadanych bazy tymczasowej (tempdb) — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>WR-SQL-037</b> | Partycjonowanie tabel i indeksów — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>WR-SQL-038</b> | Równoległość przetwarzania tabel partycjonowanych — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>WR-SQL-039</b> | Kompresja danych (na poziomie wiersza, strony oraz archiwalna kompresja kolumnowa) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>WR-SQL-040</b> | Mechanizm zarządzania zasobami (limitowanie wykorzystania CPU, pamięci i operacji we/wy per obciążenie) — co najmniej w poziomie zaawansowanym; preferowana dostępność w obu poziomach funkcjonalnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>WR-SQL-041</b> | Zaawansowane (inteligentne) przetwarzanie zapytań obejmujące co najmniej: przybliżone zliczanie wartości unikalnych i przybliżone percentyle, optymalizację (inlining) skalarnych funkcji użytkownika, odroczonej kompilację zmiennych tablicowych, optymalizację planów wrażliwych na parametry oraz wymuszanie zoptymalizowanych planów — oba poziomy funkcjonalne. Adaptacyjne sprzężenia wsadowe oraz sprzężenia zwrotne dotyczące estymacji liczności i stopnia równoległości — poziom zaawansowany. |
| <b>WR-SQL-042</b> | Trwały magazyn historii planów wykonania i metryk wydajności zapytań, domyślnie włączony dla nowych baz, z możliwością wymuszania planów (hints). Analiza historii zapytań na replikach drugorzędnych — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>WR-SQL-043</b> | Rozszerzenie puli buforów na szybki nośnik SSD oraz równoległe skanowanie puli buforów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>WR-SQL-044</b> | Wykorzystanie zaawansowanych rozszerzeń wektorowych procesora (SIMD, np. AVX-512) dla operacji analitycznych — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-045</b> | Stopień równoległości operacji w trybie wsadowym na strukturach wierszowych: limit (np. do 2) w poziomie podstawowym, nieograniczony w poziomie zaawansowanym. |
| <b>WR-SQL-046</b> | Zoptymalizowany mechanizm blokad ograniczający eskalację blokad i zmniejszający rywalizację o zasoby.                                                          |

## E. Bezpieczeństwo (WR-SQL-048 ÷ WR-SQL-058)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-047</b> | Przezroczyste szyfrowanie danych w spoczynku (TDE) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                               |
| <b>WR-SQL-048</b> | Szyfrowanie po stronie klienta wybranych kolumn, z kluczami nieujawnianymi silnikowi bazy danych (szyfrowanie typu end-to-end) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                   |
| <b>WR-SQL-049</b> | Wykonywanie operacji na danych zaszyfrowanych wewnątrz sprzętowo izolowanego, zaufanego środowiska wykonawczego (secure enclave — np. oparte o rozszerzenia procesora lub o mechanizm bazujący na wirtualizacji) — oba poziomy funkcjonalne. |
| <b>WR-SQL-050</b> | Bezpieczeństwo na poziomie wiersza (Row-Level Security) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                          |
| <b>WR-SQL-051</b> | Dynamiczne maskowanie danych — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                     |
| <b>WR-SQL-052</b> | Wbudowany mechanizm audytu zdarzeń na poziomie serwera oraz bazy danych (definiowalne specyfikacje audytu) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                       |
| <b>WR-SQL-053</b> | Zewnętrzne zarządzanie kluczami kryptograficznymi (EKM) z obsługą sprzętowych modułów bezpieczeństwa (HSM) oraz usług zarządzania kluczami w chmurze.                                                                                        |
| <b>WR-SQL-054</b> | Kryptograficznie weryfikowalny, niezaprzeczalny zapis transakcji (rejestr typu ledger: tabele aktualizowalne oraz tabele wyłącznie do dopisywania, baza danych z rejestrem) zapewniający wykrywalność nieuprawnionych modyfikacji.           |
| <b>WR-SQL-055</b> | Uwierzytelnianie zintegrowane z zewnętrznym dostawcą tożsamości w chmurze (np. realizowane poprzez agenta zarządzającego host) — dla generacji silnika                                                                                       |

| ID         | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WR-SQL-056 | udostępniających tę funkcję.                                                                                                                       |
|            | Haszowanie haseł z użyciem nowoczesnego algorytmu z rozciąganiem klucza i solą (np. PBKDF2).                                                       |
| WR-SQL-057 | Szyfrowanie połączeń klienckich z obsługą protokołu TLS 1.3 oraz aktualnej, bezpiecznej wersji protokołu warstwy strumienia danych tabelarycznych. |

## F. Replikacja, śledzenie zmian, komunikacja (WR-SQL-059 ÷ WR-SQL-066)

| ID         | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WR-SQL-058 | Replikacja: transakcyjna, scalająca (merge) oraz migawkowa (snapshot).                                                                                                                                                |
| WR-SQL-059 | Replikacja transakcyjna w topologii równorzędnej (peer-to-peer) — poziom zaawansowany.                                                                                                                                |
| WR-SQL-060 | Replikacja do/z heterogenicznych subskrybentów oraz publikowanie z systemów bazodanowych innych producentów — poziom zaawansowany.                                                                                    |
| WR-SQL-061 | Replikacja transakcyjna z subskrypcją aktualizowalną — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                      |
| WR-SQL-062 | Przechwytywanie zmian danych (Change Data Capture) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                        |
| WR-SQL-063 | Śledzenie zmian (Change Tracking) — wszystkie poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                   |
| WR-SQL-064 | Mechanizm asynchronicznej, kolejkowej wymiany komunikatów wewnątrz bazy danych (niezawodne kolejki transakcyjne) — oba poziomy funkcjonalne.                                                                          |
| WR-SQL-065 | Strumieniowanie zdarzeń zmian transakcyjnych do zewnętrznej platformy strumieniowej/kolejkowej (np. zgodnej z Apache Kafka lub równoważnej usługi szyny zdarzeń) — dla generacji silnika udostępniających tę funkcję. |

## G. Wyszukiwanie i analityka tekstowa (WR-SQL-067 ÷ WR-SQL-069)

| ID         | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| WR-SQL-066 | Wyszukiwanie pełnotekstowe oraz wyszukiwanie semantyczne — oba poziomy funkcjonalne. |
| WR-SQL-067 | Natywna obsługa wyrażeń regularnych w języku zapytań.                                |
| WR-SQL-068 | Dopasowanie rozmyte (fuzzy) ciągów znaków w języku zapytań.                          |

## H. Business Intelligence i uczenie maszynowe (WR-SQL-070 ÷ WR-SQL-080)

| ID         | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WR-SQL-069 | Zintegrowane lub dostarczane wraz z systemem narzędzie integracji i transformacji danych (ETL/ELT), z komponentami obsługi przechwytywania zmian danych jako źródła/celu, eksploracji danych oraz dopasowania rozmytego (komponenty zaawansowane — poziom zaawansowany).                    |
| WR-SQL-070 | Usługa analityczna w modelu tabelarycznym (przetwarzanie in-memory): limit pamięci w poziomie podstawowym (np. 16 GB), bez limitu (do limitu systemu operacyjnego) w poziomie zaawansowanym.                                                                                                |
| WR-SQL-071 | Usługa analityczna w modelu wielowymiarowym (MOLAP): limit pamięci w poziomie podstawowym (np. 64 GB), bez limitu w poziomie zaawansowanym.                                                                                                                                                 |
| WR-SQL-072 | Usługa raportowa (definiowanie, generowanie i dystrybucja raportów) — wszystkie poziomy funkcjonalne, z limitem pamięci w poziomie podstawowym.                                                                                                                                             |
| WR-SQL-073 | Zarządzanie danymi podstawowymi (Master Data Management) — poziom zaawansowany. Wymaganie opcjonalne (funkcja oznaczana jako wycofywana u części producentów).                                                                                                                              |
| WR-SQL-074 | Usługi jakości danych (czyszczenie, standaryzacja, deduplikacja) — poziom zaawansowany.                                                                                                                                                                                                     |
| WR-SQL-075 | Wbudowane środowisko uruchomieniowe dla języków analitycznych (co najmniej R oraz Python): integracja podstawowa w poziomie podstawowym (z limitem rdzeni i przetwarzaniem w pamięci), integracja zaawansowana (przetwarzanie równoległe na wszystkich rdzeniach) w poziomie zaawansowanym. |
| WR-SQL-076 | Integracja środowiska uruchomieniowego języka Java — oba poziomy                                                                                                                                                                                                                            |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>WR-SQL-077</b> | Wirtualizacja danych (odpytywanie zewnętrznych źródeł bez przenoszenia danych) z konektorami do co najmniej: rozproszonych systemów plików (Hadoop/HDFS), relacyjnych baz danych innych producentów, baz typu NoSQL oraz magazynów obiektowych (S3 / chmurowych) — oba poziomy funkcjonalne.                |
| <b>WR-SQL-078</b> | Natywne wsparcie scenariuszy sztucznej inteligencji: generowanie i przechowywanie osadzeń (embeddings), wyszukiwanie wektorowe oraz wzorzec RAG, realizowane z poziomu języka zapytań, w tym możliwość wywoływania zewnętrznych punktów końcowych REST — dla generacji silnika udostępniających tę funkcję. |
| <b>WR-SQL-079</b> | Prawo do nieodpłatnego korzystania z lokalnego (on-premises) serwera raportowania klasy BI w powiązaniu z licencją/rozliczeniem bazy danych .                                                                                                                                                               |

## I. Integracja chmurowa i zarządzanie konsumpcyjne (WR-SQL-081 ÷ WR-SQL-086)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-080</b> | Mechanizm zarządzania i rozliczania w modelu konsumpcyjnym zapewniający co najmniej: rozliczenie pay-as-you-go, automatyczną inwentaryzację zasobów, integrację z chmurowymi mechanizmami ochrony i wykrywania zagrożeń oraz z politykami kontroli dostępu / ładu danych (data governance). Dopuszcza się dowolny mechanizm równoważny właściwy dla kanału dystrybucji oferenta, realizujący powyższe cele funkcjonalne. |
| <b>WR-SQL-081</b> | Replikacja danych operacyjnych do analitycznej platformy danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego (scenariusz HTAP / analityka operacyjna), bez istotnego wpływu na obciążenie produkcyjne — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>WR-SQL-082</b> | Dwukierunkowa replikacja na potrzeby odtwarzania po awarii pomiędzy instancją lokalną a zarządzaną usługą bazodanową w chmurze — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>WR-SQL-083</b> | Możliwość uruchomienia serwerów odtwarzania po awarii w chmurze publicznej — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>WR-SQL-084</b> | Strumieniowanie strumienia zmian (change feed) do jeziora danych w otwartym, kolumnowym formacie plików (np. Delta / Parquet) — dla generacji silnika udostępniających tę funkcję.                                                                                                                                                                                                                                       |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                        |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-085</b> | Bezpośrednie odpytywanie plików w formacie Parquet przechowywanych w magazynie obiektowym zgodnym z S3. |

## J. Narzędzia i zarządzanie (WR-SQL-087 ÷ WR-SQL-094)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                      |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-086</b> | Graficzne narzędzie administracyjne (zarządzanie instancjami, edytor i wykonywanie zapytań, monitorowanie) dostępne nieodpłatnie.                                                     |
| <b>WR-SQL-087</b> | Narzędzie konfiguracji usług silnika oraz protokołów sieciowych.                                                                                                                      |
| <b>WR-SQL-088</b> | Mechanizm śledzenia i diagnostyki zdarzeń o niskim narzucie wydajnościowym (rozszerzone zdarzenia/profilowanie).                                                                      |
| <b>WR-SQL-089</b> | Doradca strojenia bazy danych (rekomendacje indeksów i struktur): pełen zakres w poziomie zaawansowanym, zakres ograniczony do funkcji poziomu podstawowego — w poziomie podstawowym. |
| <b>WR-SQL-090</b> | Mechanizm wysyłki powiadomień pocztą elektroniczną z poziomu bazy danych.                                                                                                             |
| <b>WR-SQL-091</b> | Wbudowany harmonogram zadań i automatyzacji operacji administracyjnych — oba poziomy funkcjonalne.                                                                                    |
| <b>WR-SQL-092</b> | Narzędzie odtwarzania (replay) zarejestrowanych obciążeń produkcyjnych — wymaganie historyczne, wyłącznie dla starszych generacji silnika; opcjonalne.                                |
| <b>WR-SQL-093</b> | Oficjalne obrazy kontenerowe producenta, zgodne ze specyfikacją OCI Image, umożliwiające uruchamianie w środowiskach Docker oraz Kubernetes.                                          |

## K. Cykl wsparcia (WR-SQL-095 ÷ WR-SQL-097)

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-094</b> | Oferowana wersja silnika musi być objęta podstawowym (mainstream) wsparciem producenta w dniu zawarcia umowy oraz przez co najmniej 24 miesiące od jej zawarcia. Wykonawca podaje w ofercie producenta daty zakończenia wsparcia podstawowego i rozszerzonego dla oferowanej wersji. |

| ID                | Treść kryterium (opis funkcjonalny / równoważny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WR-SQL-095</b> | Możliwość zakupu rozszerzonych aktualizacji bezpieczeństwa (ESU) po zakończeniu wsparcia rozszerzonego, na okres co najmniej 3 lat, z automatycznym dostarczaniem aktualizacji w modelu rozliczanym godzinowo (bez płatności z góry) i bez konieczności ręcznej instalacji kluczy — lub mechanizm równoważny zapewniający ten sam efekt funkcjonalny. |
| <b>WR-SQL-096</b> | Wsparcie producenta świadczone bezpośrednio przez producenta lub autoryzowanego partnera wsparcia, w języku angielskim w trybie 24×7×365 oraz w języku polskim w godzinach roboczych.                                                                                                                                                                 |

## § 12. Postanowienia końcowe

### 12.1. Klauzula otwarta – ogólna zasada interpretacji

Wszelkie nazwy własne (znaki towarowe, nazwy produktów, marek, regionów, technologii) użyte w niniejszym OPZ, w tym w szczególności nazwy „Microsoft Windows Server”, „Microsoft SQL Server” oraz „Azure Arc – Pay-as-you-go”, służą wyłącznie do oznaczenia rodzaju, klasy lub funkcjonalności przedmiotu zamówienia i należy je interpretować z dopiskiem „lub równoważne”.

*[Koniec dokumentu OPZ]*