

Chmura dla operatora

Podział odpowiedzialności, lokalizacja i model kosztów

mgr inż. Jakub Woźniak

Zarządzanie Systemami Rozproszonymi · Semestr zimowy 2026/27

Model	Przykład	Obszar zespołu
IaaS	Azure Virtual Machines	OS, runtime, aplikacja i dane
PaaS	Zarządzana baza PostgreSQL	Schemat, zapytania, dostęp, konfiguracja
SaaS	Gotowa usługa pocztowa	Konta, ustawienia, sposób użycia danych

- Granice zależą od konkretnej usługi i umowy.

NIST SP 800-145 — Definition of Cloud Computing

Zadanie	PostgreSQL na VM	Zarządzany PostgreSQL
Aktualizacja OS	Zespół	Dostawca platformy
Indeksy i zapytania	Zespół	Zespół
Backup	Projekt i utrzymanie	Konfiguracja usługi i sprawdzenie restore
Uprawnienia danych	Zespół	Zespół

Microsoft — Shared responsibility

Region R		
Strefa A API + worker	Strefa B API + worker	Strefa C replika danych

- Strefa: wydzielona domena awarii infrastruktury wewnątrz regionu.
- Wiele instancji w jednej strefie nie chroni przed utratą tej strefy.
- Awaria regionu może dotknąć wszystkie jego strefy.

Microsoft — Availability zones

Komponent	Przykładowa konfiguracja	Pozostałe ryzyko
API	Repliki w A i B	Wspólny błąd wersji
Kolejka	Usługa z redundancją strefową	Błędne uprawnienia / usunięcie
Baza	Replikacja między strefami	Powielenie błędnego zapisu

- Odporność usługi ogranicza jej zależność krytyczna.
- Dostępność konkretnej opcji zależy od usługi, regionu i SKU.

Microsoft — Availability zones

Operacja	Płaszczyzna	Przykład skutku awarii
Utworzenie kolejki	Control plane	Nie wdrożysz nowej infrastruktury
Odbiór wiadomości	Data plane	Worker nie przetworzy zadania
Zmiana roli	Control plane	Nie naprawisz uprawnień nową rolą

- Działające żądania nie dowodzą, że można wykonać failover.
- Procedura awaryjna może zależeć od obu płaszczyzn.



- Sieć: którędy można się połączyć?
- Tożsamość: kto wykonuje operację?
- Uprawnienie: jakie działania i na jakim zasobie?
- Prywatny endpoint nie naprawia nadmiernej roli ani wycieku tokenu.

NIST SP 800-207 — Zero Trust Architecture

Składnik	Jednostka ilości	Model dydaktyczny
Obliczenia	Godziny instancji	Liczba × czas × stawka
Magazyn	GB-miesiąc	Średni zajęty rozmiar × stawka
Transfer	GB rozliczanego ruchu	Wolumen × stawka danej trasy
Żądania	Liczba operacji	Operacje × stawka

- „Stały” oznacza stały przy danych założeniach obciążenia i rezerwacji.
- Transfer i magazyn nie są z definicji kosztami stałymi.

Składnik	Założenie	Koszt
2 instancje	$2 \times 720 \text{ h} \times 0,10 \text{ EUR/h}$	144 EUR
Magazyn	$200 \text{ GB} \times 0,08 \text{ EUR/GB-mies.}$	16 EUR
Rozliczany transfer	$500 \text{ GB} \times 0,06 \text{ EUR/GB}$	30 EUR
Razem	Tylko wskazane składniki	190 EUR

Stawki umowne do obliczenia; nie cennik Azure. Pominięte podatki, rabaty, backup i telemetria.

Wariant	Zespół zarządza	Istotne ograniczenie
VM	OS i procesem	Restart, patchowanie, skalowanie
AKS	Workloadem i politykami klastra	Pojemność oraz kompetencje operacyjne
Container Apps	Aplikacją i konfiguracją platformy	Model wykonania, limity i integracje

- Wybór według czasu pracy, protokołów, skalowania i wymaganej kontroli.

[Microsoft — Azure Container Apps overview](#)

Warunek	Co sprawdzić przed wdrożeniem
Użytkownicy w Polsce	Pomiary opóźnień z ich sieci
Odporność na utratę strefy	Właściwe SKU i konfiguracja wszystkich zależności
Wymagania dotyczące danych	Lokalizacja danych, kopii i telemetrii
Odtworzenie	Czas, dostępność kopii i procedura

RTO: docelowy czas przywrócenia. RPO: dopuszczalna utrata danych wyrażona czasem.
Obliczenia: W12.

Założenie

Koszt bazowy: 190 EUR. Wariant A: obliczenia tańsze o 20%. Wariant B: transfer mniejszy o 50%. Koszty wdrożenia pominięte.

- Który wariant daje większą oszczędność?
- Jakie pogorszenie działania może towarzyszyć mniejszej instancji?
- Co zmieni wynik po wzroście transferu dziesięciokrotnie?

- NIST SP 800-145 — Cloud Computing
- Microsoft — Shared responsibility
- Microsoft — Availability zones
- NIST SP 800-207 — Zero Trust
- Microsoft — Container Apps overview

Dokumentacja sprawdzona: 26.09.2026. Dane przypadków: przykłady dydaktyczne.