

SRE i incydenty

Pomiar niezawodności, budżet błędów i decyzje

mgr inż. Jakub Woźniak

Zarządzanie Systemami Rozproszonymi · Semestr zimowy 2026/27

Etap	Możliwy SLI	Pominięte ryzyko
API	Udział poprawnie przyjętych żądań	Zamówienie utknęło później
Realizacja	Udział przyjętych zamówień ukończonych do 60 s	Problemy przed przyjęciem
Poprawność	Udział realizacji bez błędnego skutku	Wymaga weryfikacji biznesowej

- Jeden wskaźnik nie opisuje całej jakości usługi.

Google SRE — Implementing SLOs

SLI realizacji

Liczba przyjętych zamówień ukończonych poprawnie do 60 s / liczba przyjętych zamówień podlegających ocenie.

- Kohorta według czasu przyjęcia; ocena po upływie 60 s.
- Nieukończone zamówienie pozostaje w mianowniku.
- Powtórzenie z tym samym kluczem operacji nie tworzy kolejnego zamówienia.
- Okno i wyłączenia ustalone przed pomiarem, nie po incydencie.

Przykład miesięczny

SLO = 99,9%. Oceniono 1 000 000 zamówień. Dopuszczalne złe zdarzenia: $1\,000\,000 \times 0,001 = \mathbf{1000}$.

- 600 przekroczyło 60 s lub zakończyło się niepoprawnie.
- SLI = $999\,400 / 1\,000\,000 = \mathbf{99,94\%}$.
- Zużyto 60% budżetu; pozostało **400 zdarzeń**.

Google SRE — Implementing SLOs

Definicja SLO	99,9% w 30 dniach	Pułapka
Czasowa dostępność	43,2 min niedostępności	Każda minuta ma równą wagę
Dobre zdarzenia	0,1% ocenianych zdarzeń	Waga okresu zależy od ruchu

- $30 \times 24 \times 60 \times 0,001 = 43,2$ min.
- Awaria w szczycie może zużyć dużo budżetu zdarzeń w krótkim czasie.
- Nie zamieniać automatycznie liczby błędów na minuty.

Definicja

Burn rate = udział złych zdarzeń w oknie / dopuszczalny udział złych zdarzeń.

- SLO 99,9%; aktualnie 2% złych zdarzeń.
- Burn rate = $0,02 / 0,001 = \mathbf{20}$.
- Przy stałym ruchu i takim błędzie pełny budżet 30 dni wystarczy na 36 h.

$30 \text{ dni} / 20 = 1,5 \text{ dnia}$. Prognoza wymaga założeń o przyszłym ruchu i błędach.

Google SRE — Alerting on SLOs

Pomiar burn rate	Ostatnia godzina	Ostatnie 5 min
Incydent aktywny	20	22
Incydent już ustąpił	20	0,5

- Dłuższe okno: istotny wpływ; krótsze: problem trwa.
- Przykładowa reguła: oba okna powyżej 14,4 → wezwanie dyżurnego.
- Osobna wolniejsza reguła wykrywa długotrwałe, mniejsze pogorszenie.

Google SRE — Multiwindow, multi-burn-rate alerts

Stan	Przykładowa decyzja zespołu
Budżet dostępny, stabilne pomiary	Standardowy rytm zmian
Szybkie zużywanie budżetu	Wstrzymanie ryzykownej promocji
Budżet wyczerpany	Priorytet napraw i ograniczenia wpływu

- Polityka uzgodniona z właścicielem usługi.
- Poprawka incydentu i pilna poprawka bezpieczeństwa nie są zwykłym wydaniem funkcji.

Google SRE — Error budget policy

Rola	Zadanie	Ryzyko bez podziału
Koordynator	Priorytety i decyzje	Kilka sprzecznych zmian naraz
Operator	Wykonanie i weryfikacja zmian	Brak kontroli skutków
Komunikacja / zapis	Wpływ, oś czasu, aktualizacje	Utrata ustaleń

W małym zespole role można łączyć, ale odpowiedzialności nadal powinny być jawne.

Google SRE — Managing incidents

Czas	Fakt / działanie
10:00	Zmiana reguły sieciowej
10:02	API: błędy połączeń; 30% żądań nieudanych
10:04	Koordynator; wstrzymanie kolejnych zmian
10:06	Przywrócenie poprzedniej reguły
10:08	Spadek błędów; sprawdzanie zaległych operacji

- Ograniczenie wpływu może wyprzedzać pełną analizę przyczyny.
- Nie zamykać incydentu wyłącznie dlatego, że komenda zakończyła się sukcesem.



- SLA: zobowiązanie usługowe o określonym zakresie i warunkach.
- SLO aplikacji: cel mierzony na operacjach użytkownika.
- Błędna reguła klienta może naruszać SLO mimo działającej bazy dostawcy.

Google SRE — Service Level Objectives

Przykład komunikatu

Od 10:02 część żądań zamówień kończy się błędem. Przywracamy poprzednią konfigurację połączeń. Trwa weryfikacja wpływu na zapisane zamówienia. Następną aktualizacja o 10:15.

- Status dostawcy: jedno źródło informacji, nie dowód przyczyny własnego incydentu.
- Oddzielać fakty, hipotezy i przewidywany czas kolejnej informacji.

Obserwacja	Działanie	Dowód wykonania
Reguła odcięła API od DB	Test łączności przed promocją	Test wykrywa celowo złą regułę
Alarm zauważono po 2 min	Przegląd opóźnienia alertu	Pomiar na ćwiczeniu
Nieznany zakres utraty	Korelacja przyjęcia i zapisu	Raport zgodności zamówień

- Każde działanie: właściciel i termin.

Google SRE — Postmortem culture

Dane

Przed incydem: 600 złych zdarzeń. Incydent: 15 min, 100 zamówień/min, 20% złych. Prognoza całego miesiąca: 1 000 000 zamówień, SLO 99,9%.

- Ile zdarzeń dodał incydent? Ile budżetu pozostało w prognozie?
- Czy sam pozostały budżet uzasadnia natychmiastowe wznowienie zmian?

- Google SRE — Implementing SLOs
- Google SRE — Alerting on SLOs
- Google SRE — Error budget policy
- Google SRE — Managing incidents
- Google SRE — Postmortem culture

Dokumentacja sprawdzona: 26.09.2026. Dane przypadków: przykłady dydaktyczne.