

ProdSim v3: Master Plan Transformacji

Ten dokument definiuje ścieżkę rozwoju aplikacji z prostego symulatora do narzędzia klasy inżynierskiej.

ETAP 1: Fundamenty i Prawda Biznesowa (ZREALIZOWANE)

Cel: Wyeliminowanie błędów fałszujących wyniki finansowe i zapewnienie stabilności.

1. **Fix Finansowy (CPU):** Koszt materiałowy uwzględnia braki (`SCRAPPED`).
2. **Determinizm:** Kolejka priorytetowa obsługuje `sequenceId` .
3. **Integrity Check:** Blokada startu bez pełnych marszrut.

ETAP 2: Wizualizacja Strat (Muda) (ZREALIZOWANE)

Cel: Pokazanie na ekranie tego, co nie dodaje wartości.

1. **RealTimeViewer:** Renderowanie stanów `WAITING_FOR_WORKER` , `WAITING_FOR_TOOL` , `BLOCKED` , `WAITING_FOR_TRANSPORT` .
2. **Statystyki:** Śledzenie `idleTime` zasobów.

ETAP 3: Fizyka Logistyki i Magazynowania (PRIORYTET)

Cel: Wdrożenie realizmu fizycznego dostępu do materiału i transportu.

1. **Fizyka Buforów (Buffer Physics):**
 - **FIFO (Taśmociąg):** Dostęp tylko do elementu nr 1 (indeks 0). Blokuje przepływ, jeśli pierwszy element nie pasuje do zlecenia.
 - **LIFO (Stos):** Dostęp tylko do ostatniego elementu.
 - **WINDOW (Regał Przepływowy):** Dostęp do N pierwszych elementów (np. zasięg rąk operatora).
 - **RANDOM (Plac):** Pełny dostęp do dowolnego elementu.
2. **Logika Silnika:** Funkcja `canPickPart` weryfikuje dostępność fizyczną przed próbą pobrania.
3. **Transport Hybrydowy (Nowość):**
 - Możliwość przypisania do trasy (Flow) zasobu typu "**Pracownik**" lub "**Narzędzie**".
 - Jeśli **Pracownik**: Musi dojść z Puli do źródła (pusty przebieg), pobrać element i zanieść do celu.
 - Jeśli **Narzędzie**: Działa jak dotychczas (pula maszynowa).

ETAP 4: Business Intelligence (ZREALIZOWANE)

1. **Snapshot:** Zapis wyniku jako BAZA.
2. **Raport Delta:** Porównanie BAZA vs AKTUALNY.