

## 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 Przepływowaty):** 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.