

Specyfikacja Projektowa Systemu HACCP Pilot 03-00: Dokumentacja Techniczna Zgodna ze Standardem Spec-Kit

1. Konstytucja Projektu (Project Constitution)

1.1. Zasady Fundamentalne i Filozofia Architektoniczna

Niniejsza specyfikacja definiuje ramy techniczne i funkcjonalne dla systemu "HACCP Pilot" w wersji 03-00. Projekt ten stanowi ewolucyjne rozwinięcie koncepcji cyfrowego nadzoru nad bezpieczeństwem żywności, dostosowane specyficznie do rygorystycznych wymogów polskiego Sanepidu oraz systemu BDO (Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami). Fundamentalną zmianą w wersji 03-00, która determinuje wszelkie decyzje inżynieryjne, jest przejście z modelu "Offline-First" na architekturę **"Online-First"**.¹ Decyzja ta implikuje, że centralna baza danych Supabase stanowi jedyne i ostateczne źródło prawdy (Single Source of Truth - SSOT), a wszelkie operacje na urządzeniach końcowych muszą być natychmiastowo synchronizowane z chmurą.¹

W procesie wytwórczym, realizowanym w środowisku Google Antigravity, przyjmujemy strategię **Agent-First Development**. Oznacza to, że poniższa specyfikacja nie jest jedynie dokumentem dla ludzi, lecz zbiorem dyrektyw (Directives) i reguł (Rules) dla autonomicznych agentów AI, które będą generować kod. Wymaga to atomowego formułowania wymagań oraz ścisłego przestrzegania zdefiniowanych kontraktów API.² System nie przewiduje pracy operacyjnej bez dostępu do Internetu, co upraszcza warstwę logiki biznesowej po stronie klienta, eliminując konieczność skomplikowanego rozwiązywania konfliktów synchronizacji.¹

1.2. Stos Technologiczny (Tech Stack) i Infrastruktura

Wybrany stos technologiczny został zoptymalizowany pod kątem wydajności, skalowalności oraz specyfiki środowiska gastronomicznego (wysoka wilgotność, ekrany dotykowe obsługiwane w rękawiczkach, strefy o słabym zasięgu radiowym).

Komponent	Technologia / Rozwiązanie	Uzasadnienie i Konfiguracja
Frontend	Flutter (Dart)	Jednolity kod dla platform

		Android i iOS. Wykorzystanie silnika Skia zapewnia płynność interfejsu "Kiosk Mode" na tabletach o niższej wydajności. ¹
Backend / Baza	Supabase	Wykorzystanie PostgreSQL jako relacyjnej bazy danych, modułu Auth do zarządzania tożsamością oraz Realtime do natychmiastowej propagacji alarmów. ¹
Storage	Supabase Storage	Przechowywanie dokumentacji fotograficznej (odpady BDO, certyfikaty) w strukturze katalogowej opartej na datach. ¹
IoT Connectivity	NB-IoT / CoAP	Sensory Efento komunikują się bezpośrednio ze stacjami bazowymi operatora (z pominięciem lokalnego WiFi), wykorzystując lekki protokół CoAP zabezpieczony DTLS. ¹
Archiwizacja	Google Drive API	Automatyczny, codzienny eksport raportów PDF na zewnętrzny dysk Google w celu spełnienia wymogów trwałego nośnika danych. ¹
Dev Environment	Google Antigravity	Środowisko IDE oparte na agentach Gemini 3.0 Pro, wykorzystujące frameworki BLAST/RAPS do orkiestracji procesu wytwórczego. ⁴

1.3. Globalne Reguły Bezpieczeństwa i UX

Wszyscy agenci implementujący kod muszą przestrzegać następujących reguł nadrzędnych:

1. **Nienaruszalność Danych Pomiarowych:** Żaden interfejs nie może pozwalać na edycję surowych danych z sensorów. Korekty są możliwe wyłącznie poprzez dodanie obiektu "Adnotacja" (Annotation) powiązanego z pomiarem.¹
2. **Brak Blokad Krytycznych:** System ma charakter nadzorczy, a nie restrykcyjny. Nieważność badań pracownika czy przekroczenie parametru nie może blokować możliwości pracy (logowania, zamknięcia karty), lecz musi generować wyraźne ostrzeżenie i log w systemie.¹
3. **Interfejs "Dużego Dotyku":** Elementy interfejsu (przyciski, pola input) muszą być przystosowane do obsługi w rękawiczkach lateksowych/nitrylowych, co wymusza minimalną wielkość obszaru dotykowego na poziomie 48x48 dp.¹

2. Specyfikacja Funkcjonalna (Features Specification)

2.1. Feature: M01 - Rdzeń Systemu i Zarządzanie Tożsamością

ID: M01

Priorytet: Krytyczny

Właściciel: Backend Agent & Frontend Agent

2.1.1. Opis i Kontekst

Moduł ten stanowi bramę dostępową do systemu, zarządzając strukturą organizacyjną oraz autentykacją personelu. W środowisku gastronomicznym, gdzie rotacja pracowników jest wysoka, a czas jest kluczowym zasobem, proces logowania musi być zredukowany do absolutnego minimum (frictionless), przy zachowaniu pełnej rozliczalności działań. System odwzorowuje hierarchię fizyczną lokalu, co pozwala na kontekstowe filtrowanie danych.¹

2.1.2. Wymagania Funkcjonalne (User Stories)

1. **Struktura Organizacyjna:** System musi obsługiwać trójstopniową hierarchię: **Firma (Company) -> Lokal (Venue) -> Strefa (Zone)**. Użytkownik (np. Manager sieci) może mieć dostęp do wielu lokali, podczas gdy pracownik szeregowy jest przypisany do konkretnego lokalu.¹
2. **Tryb Kiosk i Logowanie PIN:** Aplikacja na tablecie działa w trybie zablokowanym (App Pinning). Logowanie odbywa się poprzez wpisanie 4-6 cyfrowego kodu PIN. System weryfikuje PIN w bazie Supabase w czasie rzeczywistym.¹
3. **Zarządzanie Dokumentacją HR (Sanepid):**
 - System przechowuje cyfrowe odwzorowania orzeczeń lekarskich (skany/zdjęcia) powiązane z profilem użytkownika.

- Algorytm backendowy monitoruje datę ważności (sanepid_expiry) i generuje powiadomienia (Push/Email) do Managera na **30, 14 i 7 dni** przed upływem terminu.¹
- **Zmiana v03-00:** Jeśli data ważności minęła, system wyświetla komunikat ostrzegawczy przy logowaniu ("Wymagane odnowienie badań"), ale **nie blokuje** dostępu do aplikacji.¹

2.1.3. Model Danych (Supabase Schema Suggestion)

Agent odpowiedzialny za bazę danych powinien zaimplementować następujące struktury:

SQL

-- Tabela Lokali

```
CREATE TABLE venues (
  id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
  name TEXT NOT NULL,
  address TEXT,
  created_at TIMESTAMPTZ DEFAULT NOW()
);
```

-- Tabela Stref (np. Kuchnia Gorąca, Mroźnia)

```
CREATE TABLE zones (
  id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
  venue_id UUID REFERENCES venues(id),
  name TEXT NOT NULL,
  type TEXT CHECK (type IN ('production', 'storage', 'delivery'))
);
```

-- Rozszerzenie profilu użytkownika

```
CREATE TABLE profiles (
  id UUID PRIMARY KEY REFERENCES auth.users(id),
  role TEXT CHECK (role IN ('owner', 'manager', 'staff')),
  pin_hash TEXT NOT NULL, -- Hash PINu do logowania
  venue_id UUID REFERENCES venues(id),
  sanepid_expiry DATE, -- Data ważności badań
  sanepid_doc_url TEXT, -- Link do skanu w Storage
  is_active BOOLEAN DEFAULT true
);
```

2.2. Feature: M02 - Inteligentny Monitoring i Integracja IoT

ID: M02

Priorytet: Krytyczny

Zależności: Efento Cloud API, Supabase Realtime

2.2.1. Opis i Kontekst

Moduł odpowiada za ciągły, zautomatyzowany nadzór nad warunkami przechowywania żywności (temperatura, wilgotność). Wersja 03-00 wprowadza nowy, bardziej agresywny algorytm alarmowy, mający na celu szybszą reakcję na awarie chłodnicze przy jednoczesnej eliminacji fałszywych powiadomień wynikających z normalnej pracy kuchni (np. cykliczne otwieranie drzwi).¹ Integracja sprzętowa opiera się na sensorach NB-IoT, co eliminuje konieczność budowy lokalnej infrastruktury WiFi w chłodniach.¹

2.2.2. Logika Biznesowa: Algorytm 10/5/3

Agent implementujący logikę backendową (Supabase Edge Functions) musi odwzorować następującą maszynę stanów ¹:

Stan Systemu	Warunek Wyzwolenia	Częstotliwość Pomiaru	Akcja Systemu
NORMALNY	Temperatura $\leq 10^{\circ}\text{C}$	Co 15 minut	Zapis do bazy measurements. Brak powiadomień.
OSTRZEGAWCZY	Temperatura $> 10^{\circ}\text{C}$ (Pomiar N)	Zmiana na co 5 minut	System wysyła komendę downlink do sensora (lub flagę w chmurze) zmieniającą interwał. Oznaczenie rekordu jako warning.
ALARMOWY (KRYTYCZNY)	Temperatura $> 10^{\circ}\text{C}$ przez 3 kolejne pomiary (N, N+1, N+2)	Co 5 minut	1. Utworzenie rekordu w tabeli incidents. 2. Natychmiastowy Push/SMS/Email do

			<p>Managera i Właściciela.</p> <p>3. Wyzwolenie alarmu dźwiękowego na tabletach.</p>
--	--	--	--

2.2.3. Integracja Techniczna Efento (NB-IoT)

- **Protokół:** Komunikacja odbywa się asynchronicznie. Sensor wysyła dane do Efento Cloud, a stamtąd trafiają one do systemu HACCP Pilot poprzez **Webhook** (metoda Push). Jest to kluczowe dla minimalizacji opóźnień.¹
- **Payload:** Dane przychodzą w formacie JSON zawierającym tablicę zdarzeń. System musi obsługiwać deduplikację i poprawnie interpretować timestamps.¹
- **Bezpieczeństwo:** Endpoint odbierający webhooka musi weryfikować nagłówek autoryzacyjny (np. X-Efento-Secret) lub podpis HMAC, aby zapobiec wstrzyknięciu fałszywych danych.¹
- **Adnotacje:** Użytkownik może "wyjaśnić" alarm (np. "Mycie chłodzi"), dodając wpis w tabeli measurement_annotations. Wpis ten zawiera user_id, comment oraz timestamp, ale nie modyfikuje oryginalnego odczytu temperatury.¹

2.3. Feature: M03 - Procesy GMP/GHP i Karty Kontrolne

ID: M03

Priorytet: Wysoki

Właściciel: Frontend Agent

2.3.1. Opis i Kontekst

Wersja 03-00 wprowadza rygorystyczny podział na Dobrą Praktykę Produkcyjną (GMP) i Higieniczną (GHP), cyfryzując procesy, które dotychczas prowadzono na papierze. Priorytetem jest ergonomia wprowadzania danych – system domyślnie zakłada wprowadzanie ręczne, traktując integrację z termometrami Bluetooth jako opcję przyszłościową.¹

2.3.2. Szczegółowa Specyfikacja Arkuszy (Data Points)

System musi udostępniać dedykowane interfejsy formularzowe dla każdego z poniższych procesów¹:

A. GMP (Produkcja):

1. **Pieczenie Mięsa (Roasting):**

- Wymagane pola: Produkt (lista wyboru), Nr Partii, Temp. Nastawy Pieca [°C], Czas Start, Czas Stop, Temp. Wewnętrzna [°C] (kluczowy parametr krytyczny - CCP).
 - Logika: Jeśli Temp. Wewnętrzna < 75°C (konfigurowalne), wyświetl monit ostrzegawczy, ale pozwól zapisać.
2. **Chłodzenie Żywności (Cooling):**
- Wymagane pola: Produkt, Data Przygotowania, Temp. Początkowa (>60°C), Godzina Rozpoczęcia, Temp. po 2h (musi być <21°C), Temp. Końcowa (<4°C), Godzina Zakończenia.
3. **Kontrola Dostaw:**
- Wymagane pola: Dostawca, Nr WZ/Faktury, Temp. Transportu, Stan Opakowań (OK/Uszkodzone), Data Ważności.
 - **Nowe Pole v03-00:** Weryfikacja Szkodników (Tak/Nie) – pole obowiązkowe, potwierdzające brak śladów obecności szkodników w dostawie.¹

B. GHP (Higiena):

Listy kontrolne generowane dynamicznie na podstawie harmonogramu (np. codziennie o 22:00 dla zamknięcia kuchni).

1. **Personel:** Checklista per pracownik (Czysty ubiór, Brak biżuterii, Włosy osłonięte, Ręce umyte).
2. **Pomieszczenia:** Czystość podłóg, blatów, opróżnienie koszy.
3. **Konserwacja i Dezynfekcja:** Ewidencja mycia konkretnych urządzeń: Piec, Chłodnia, Frytownica, Toster, Termomix.
4. **Środki Czystości:** Rejestr użycia chemii (Nazwa środka, Ilość/Stężenie).

2.3.3. Interfejs Użytkownika (UI Rules)

- Formularze muszą używać dużych przycisków typu "Stepper" (+/-) dla wartości liczbowych oraz dedykowanej klawiatury numerycznej.
- Pola wyboru (Tak/Nie) muszą być realizowane jako duże, kolorowe kafelki (Zielony/Czerwony).¹
- Brak wymuszenia "Działania Korygującego" (Corrective Action) jako blokady. Pracownik może zapisać niespełniony parametr, co system oflaguje w raporcie, ale nie przerwie procesu pracy.¹

2.4. Feature: M04 - Zarządzanie Odpadami i BDO

ID: M04

Priorytet: Średni

Zależności: Supabase Storage, Camera API

2.4.1. Opis i Kontekst

Moduł ten automatyzuje ewidencję odpadów zgodnie z polskimi przepisami BDO. Nowością w wersji 03-00 jest obowiązek dokumentacji fotograficznej odbioru odpadów, co stanowi zabezpieczenie dowodowe dla lokalu.¹

2.4.2. Wymagania Funkcjonalne

1. **Mapowanie Kodów:** System automatycznie przypisuje kody odpadów do kategorii, np. "Zużyty olej" -> **20 01 25**, "Resztki jedzenia" -> **20 01 08**.
2. **Rejestracja Odbioru (KPO):** Formularz przekazania odpadów firmie zewnętrznej. Wymagane pola: Firma Odbierająca, Rodzaj Odpadu, Masa [kg].
3. **Dokumentacja Fotograficzna:**
 - o Użytkownik musi wykonać zdjęcie potwierdzenia odbioru (KPO/Faktura) bezpośrednio z aplikacji.
 - o Zdjęcie jest kompresowane i przesyłane do Supabase Storage.
 - o **Ścieżka zapisu:** Pliki muszą być organizowane w strukturze daty: `/waste-docs/{venue_id}/{year}/{month}/{day}/{filename}.jpg`.¹

2.5. Feature: M05 - Raportowanie i Archiwizacja (Google Drive)

ID: M05

Priorytet: Wysoki

Zależności: Google Drive API

2.5.1. Opis i Kontekst

System musi generować raporty w formacie akceptowalnym przez inspektorów sanitarnych (Sanepid-Ready) i automatycznie archiwizować je na zewnętrznym nośniku (Google Drive), co zapewnia redundancję danych.¹

2.5.2. Mechanizm Generowania i Eksportu

1. **Generator PDF:** Codziennie (np. o godzinie 00:05) systemowy Cron Job (Supabase Function lub Modal) uruchamia proces generowania raportów za dobę poprzednią.
 2. **Format:** Raport zawiera tabelaryczne zestawienie wszystkich pomiarów, wykonanych czynności higienicznych oraz incydentów alarmowych. Układ graficzny musi imitować papierową "Księgę HACCP".
 3. **Integracja Google Drive:**
 - o Wykorzystanie konta serwisowego (Service Account) Google Cloud.
 - o Automatyczne tworzenie struktury folderów na Dysku: Archiwum HACCP / {Nazwa Lokalu} / {Rok} / {Miesiąc}.
 - o Przesłanie wygenerowanych plików PDF.
 - o Zapisanie logu sukcesu/błędu w bazie danych systemu.¹
-

3. Plan Techniczny (Technical Plan & Task Breakdown)

Poniższa sekcja zawiera instrukcje operacyjne dla agenta AI w środowisku Antigravity, podzielone na kroki implementacyjne.

3.1. Faza 1: Inicjalizacja i Warstwa Danych

- **Task 1.1:** Zainicjuj projekt Flutter z konfiguracją dla środowiska produkcyjnego i staging.
- **Task 1.2:** Skonfiguruj projekt w Supabase. Uruchom skrypty SQL tworzące tabele: venues, zones, profiles, measurements, gmp_logs, ghp_logs, waste_records. Zastosuj typy danych UUID dla kluczy głównych.
- **Task 1.3:** Zaimplementuj polityki RLS (Row Level Security). Upewnij się, że użytkownik z venue_id=X nie może odczytać danych z venue_id=Y.

3.2. Faza 2: Implementacja Modułów Rdzeniowych (M01, M02)

- **Task 2.1:** Stwórz ekran logowania w trybie Kiosk (NumPad). Zaimplementuj logikę weryfikacji PIN z hashowaniem.
- **Task 2.2:** Zaimplementuj system powiadomień HR (Edge Function sprawdzająca daty sanepid_expiry i wysyłająca e-maile).
- **Task 2.3:** Skonfiguruj Endpoint HTTP dla Webhooków Efento. Zaimplementuj logikę parsowania payloadu NB-IoT i algorytm 10/5/3 (zapis do bazy + triggerowanie alarmów).

3.3. Faza 3: Interfejsy Operacyjne (M03, M04)

- **Task 3.1:** Stwórz dynamiczne formularze dla procesów GMP (Pieczenie, Chłodzenie). Dodaj walidację "miękką" (ostrzeżenie zamiast blokady).
- **Task 3.2:** Zaimplementuj moduł aparatu dla sekcji Odpady (BDO). Skonfiguruj przesyłanie zdjęć do Supabase Storage z odpowiednią strukturą katalogów.
- **Task 3.3:** Zbuduj widoki list kontrolnych GHP z dużymi elementami dotykowymi (zgodność z wymogiem obsługi w rękawiczkach).

3.4. Faza 4: Raportowanie i Deployment

- **Task 4.1:** Opracuj szablon PDF (HTML-to-PDF lub natywny generator) odwzorowujący karty sanepidowskie.
- **Task 4.2:** Napisz skrypt (Python/Node.js) integrujący Google Drive API. Skonfiguruj automatyczne wyzwalanie eksportu (Cron).
- **Task 4.3:** Przeprowadź testy E2E scenariusza alarmowego (symulacja przekroczenia temperatury) oraz ścieżki "Odbiór Odpadów".

4. Wnioski i Zalecenia Implementacyjne

Specyfikacja HACCP Pilot 03-00 stanowi kompletny blueprint dla nowoczesnego systemu ERP

dla gastronomii. Kluczowe dla sukcesu projektu jest rygorystyczne przestrzeganie architektury **Online-First** – wszelkie próby wprowadzania logiki offline na tym etapie skomplikują system i opóźnią wdrożenie. Zastosowanie bazy Supabase jako SSOT oraz automatyzacja procesów krytycznych (monitoring 10/5/3, raporty Drive) uwalnia personel od czynności biurowatycznych, przenosząc ciężar odpowiedzialności na system. Programista przystępujący do pracy powinien rozpocząć od konfiguracji Gemini.MD zgodnie z Konstytucją Projektu, a następnie realizować zadania fazami, weryfikując każdy moduł pod kątem zgodności z polskimi normami sanitarnymi.¹

Cytowane prace

1. Specyfikacja Wymagań Projektu HACCP Pilot 03-00.txt
2. Antigravity_ Tips, Tricks, and Best Practices.txt
3. Kurs Google AntiGravity_ Od Podstaw do Klienta.txt
4. Budowanie Automatyzacji z Antygrawitacją Krok po Kroku.txt
5. Tutorial Budowania Aplikacji z Antigravity.txt
6. Kurs AntiGravity_ Od Podstaw do Klienta - zadania.txt