

1. Wstęp

1.1 Cel

Niniejszy dokument stanowi Specyfikację Wymagań Oprogramowania (SRS) dla systemu informatycznego wspierającego działalność zakładu pogrzebowego, obejmującego:

- usługi typu pre-need (planowanie i zakup usług z wyprzedzeniem),
- sprzedaż i projektowanie nagrobków online,
- transmisje online ceremonii pogrzebowych.

Wersja dokumentu: 0.2 (zakres rozszerzony).

Dokument jest przeznaczony dla interesariuszy biznesowych (właściciel zakładu pogrzebowego, pracownicy operacyjni, projektanci/handlowcy), zespołu projektowego i deweloperskiego oraz osób odpowiedzialnych za testy i wdrożenie.

Celem SRS jest jednoznaczne opisanie zakresu systemu, wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych oraz ograniczeń i założeń, aby umożliwić:

- zaprojektowanie rozwiązania,
- implementację,
- przygotowanie testów akceptacyjnych i jakościowych,
- walidację oczekiwań interesariuszy.

1.2 Wizja, zakres i cele produktu

Wizja

System ma zapewnić klientom i pracownikom zakładu pogrzebowego jedno, spójne środowisko do realizacji kluczowych procesów: planowania usług (pre-need), konfiguracji i zakupu nagrobków online oraz organizacji transmisji ceremonii w sposób godny, prywatny i niezawodny.

Zakres (co system robi)

System obejmuje trzy główne domeny funkcjonalne:

A) Pre-need:

- Utworzenie i edycja planu usług pogrzebowych z wyprzedzeniem (plan pre-need).
- Prezentacja kosztów oraz wariantów usług i rejestracja decyzji klienta.
- Przechowywanie dokumentów, zgód i informacji wymaganych do realizacji planu.
- Udostępnienie planu uprawnionym osobom (np. beneficjent/rodzina) według polityki dostępu.

B) Nagrobki online:

- Prezentacja katalogu nagrobków i akcesoriów (produkty, warianty, dodatki).
- Konfigurator/projektowanie: wybór opcji (materiał, wymiary, napis, dodatki) oraz zapis projektu.
- Proces wyceny, zamówienia i płatności oraz obsługa statusów realizacji.
- Workflow akceptacji projektu (wersje projektu → akceptacja klienta → przekazanie do realizacji).

C) Transmisje ceremonii:

- Zamówienie transmisji i konfiguracja prywatnego dostępu (link/token).
- Dołączenie do transmisji jednym kliknięciem (bez skomplikowanej rejestracji).
- Narzędzia operatora: powiązanie transmisji z ceremonią, test obrazu i dźwięku oraz podstawowy monitoring w trakcie.

Dodatkowo system obejmuje funkcje wspólne:

- zarządzanie kontami, rolami i uprawnieniami,
- powiadomienia (e-mail/SMS) o statusach (np. projekt do akceptacji, potwierdzenie zamówienia, link do transmisji),
- podstawowy panel administracyjny (monitoring, rozliczenia, zgodność z przepisami).

Cele biznesowe i KPIs (mieralne kryteria sukcesu)

W obszarze transmisji (bazując na założeniach MVP z materiałów wejściowych):

- KPI-TR-01: W ciągu 6 miesięcy od uruchomienia MVP co najmniej 25% ceremonii w zakładach współpracujących ma być transmitowanych online z wykorzystaniem platformy.
- KPI-TR-02: Średnia ocena satysfakcji rodzin z jakości transmisji oraz łatwości dostępu $\geq 4,0/5$.
- KPI-TR-03: Odsetek ceremonii z poważnym incydentem technicznym (np. przerwanie transmisji > 2 minuty) $\leq 2\%$.

Dla obszaru pre-need i nagrobków online (do doprecyzowania z interesariuszem podczas analizy wymagań):

- KPI-PN-01: Odsetek użytkowników, którzy ukończą konfigurację planu pre-need (draft → zaakceptowany) $\geq X\%$ w okresie Y.
- KPI-NG-01: Współczynnik konwersji w module nagrobków (koszyk → zamówienie opłacone) $\geq X\%$ w okresie Y.
- KPI-NG-02: Odsetek projektów nagrobków zaakceptowanych w pierwszej iteracji $\geq X\%$ (jako miara jakości konfiguratora i procesu ofertowania). Uwaga: wartości X i Y zostaną uzupełnione w trakcie walidacji wymagań.

Poza zakresem (dla MVP / pierwszej wersji)

Poza zakresem pierwszej wersji (o ile nie zostanie ustalone inaczej) pozostają:

- Budowa własnej infrastruktury streamingowej od zera (zakładamy użycie chmury: live streaming + CDN).
- Rozbudowana integracja z zewnętrznymi systemami ERP/księgowymi oraz pełne procesy magazynowe.
- Zaawansowany konfigurator 3D/AR w czasie rzeczywistym (możliwy w kolejnych iteracjach).
- Multi-region jako domyślna konfiguracja infrastruktury (zależne od kosztów i potrzeb).

1.3 Definicje, akronimy i skróty

- SRS — Specyfikacja Wymagań Oprogramowania.
- MVP — Minimum Viable Product.

- KPI — Key Performance Indicator.
- Pre-need — zakup/planowanie usług pogrzebowych z wyprzedzeniem.
- Beneficjent / osoba uprawniona — osoba, która może uzyskać dostęp do planu pre-need lub informacji o ceremonii.
- Konfigurator nagrobków — moduł umożliwiający personalizację i zapis projektu nagrobka.
- Wycena — wyliczenie kosztu projektu/produktu wraz z dodatkami i usługą montażu (jeśli dotyczy).
- Akceptacja projektu — zatwierdzenie przez klienta wersji projektu do realizacji.
- LIVE — transmisja na żywo.
- CDN — Content Delivery Network.
- Token / prywatny link — mechanizm autoryzacji dostępu do transmisji lub zasobu.
- EOG — Europejski Obszar Gospodarczy.
- RODO/GDPR — przepisy o ochronie danych osobowych.

1.4 Przegląd dokumentu

- Rozdział 2 przedstawia ogólny opis produktu: moduły, role użytkowników, ograniczenia i założenia.
- Rozdział 3 opisuje interfejsy zewnętrzne: UI (w tym makiety głównego przypadku użycia) oraz integracje API (płatności, powiadomienia, streaming).
- Rozdział 4 zawiera wymagania funkcjonalne (User Stories i kryteria akceptacji Given-When-Then) oraz ich priorytety.
- Rozdział 5 opisuje wymagania нефункционалне/atrzybuty jakościowe (mieralne i weryfikowalne) dla całego systemu.
- Rozdział 6 zawiera analizę porównawczą i wnioski wpływające na wymagania.
- Dodatki zawierają modele analityczne (diagram przypadków użycia), persony oraz listę kwestii otwartych.

2. Opis ogólny

2.1 Główne funkcje produktu

System informatyczny zakładu pogrzebowego składa się z trzech głównych domen funkcjonalnych oraz funkcji wspólnych (cross-cutting). Poniższe moduły opisują zakres na wysokim poziomie; szczegóły znajdują się w Rozdziale 4.

A) Moduł Pre-need (planowanie i zakup usług z wyprzedzeniem)

- F-PN-01: Utworzenie planu pre-need (konfiguracja usług, preferencji, budżetu).
- F-PN-02: Edycja i wersjonowanie planu (statusy: draft/zaakceptowany/opłacony).
- F-PN-03: Dokumenty i zgody (obsługa oświadczeń i informacji wymaganych do realizacji planu).
- F-PN-04: Udostępnienie planu osobom uprawnionym (np. beneficjent/rodzina) zgodnie z polityką dostępu.

B) Moduł Nagrobki online (sprzedaż + projektowanie)

- F-NG-01: Katalog produktów (nagrobki, akcesoria) z filtrowaniem i wyszukiwaniem.

- F-NG-02: Konfigurator/projektowanie nagrobka (warianty, materiał, wymiary, napis, dodatki).
- F-NG-03: Wycena i proces zamówienia (koszyk, dane do realizacji, płatność).
- F-NG-04: Workflow projektu i akceptacji (wersje projektu → akceptacja klienta → przekazanie do realizacji).
- F-NG-05: Statusy realizacji i komunikacja (powiadomienia o zmianach statusu zamówienia/projektu).

C) Moduł Transmisji ceremonii

- F-TR-01: Zamówienie transmisji dla ceremonii.
- F-TR-02: Prywatny dostęp (generowanie linku/tokena, kontrola dostępu).
- F-TR-03: Dołączenie do transmisji (jeden klik, minimalne tarcie dla uczestnika).
- F-TR-04: Panel operatora (powiązanie transmisji z ceremonią, test A/V, monitoring statusu).

D) Funkcje wspólne (cross-cutting)

- F-COM-01: Konta użytkowników, role i uprawnienia.
- F-COM-02: Powiadomienia (e-mail/SMS) dla kluczowych zdarzeń (np. projekt do akceptacji, potwierdzenie zamówienia, link do transmisji).
- F-COM-03: Panel administracyjny (zarządzanie organizacją, monitoring, podstawowe raportowanie).
- F-COM-04: Audyt działań (rejestrwanie krytycznych akcji w systemie).

2.2 Klasy użytkowników

U-01: Klient pre-need (planowanie)

Osoba planująca i (potencjalnie) opłacająca usługi pogrzebowe z wyprzedzeniem. Cele: spokojne przejście przez konfigurację planu, pewność i przejrzystość kosztów, możliwość aktualizacji danych. Moduły: Pre-need, Funkcje wspólne (powiadomienia, dokumenty, konto).

U-02: Beneficjent / rodzina (osoba uprawniona)

Osoba, która ma otrzymać dostęp do planu pre-need w określonym momencie (lub wgląd do ustaleń). Cele: szybki dostęp do ustaleń, uniknięcie nieporozumień, kontrola zgodności realizacji z planem. Moduły: Pre-need (wgląd), Funkcje wspólne (uprawnienia).

U-03: Klient nagrobków (kupujący / zamawiający)

Osoba konfigurująca i zamawiająca nagrobek oraz akcesoria. Cele: łatwe porównanie wariantów, czytelna wycena, prosty proces zamówienia i akceptacji projektu. Moduły: Nagrobki online, Funkcje wspólne (powiadomienia, płatności).

U-04: Projektant / handlowiec zakładu pogrzebowego

Pracownik obsługujący wyceny, konsultacje oraz przygotowanie wersji projektu do akceptacji. Cele: szybkie przygotowanie i iterowanie projektu, minimalizacja błędów, sprawna komunikacja z klientem. Moduły: Nagrobki online (workflow projektu), Funkcje wspólne (audyt, powiadomienia).

U-05: Pracownik operacyjny zakładu (realizacja usług)

Pracownik odpowiedzialny za realizację usług, terminy, harmonogram i obsługę klienta. Cele: wgląd w zamówienia i statusy, jedno źródło prawdy, ograniczenie pomyłek. Moduły: Pre-need (realizacja), Nagrobki (statusy), Transmisje (harmonogram), Funkcje wspólne.

U-06: Operator transmisji (technik)

Osoba uruchamiająca i nadzorująca transmisję ceremonii. Cele: prosta konfiguracja, test A/V przed startem, szybka identyfikacja problemów. Moduły: Transmisje ceremonii.

U-07: Zdalny uczestnik ceremonii

Osoba dołączająca do transmisji przez link/token. Cele: dołączenie bez skomplikowanej rejestracji, stabilny odbiór, prywatność. Moduły: Transmisje ceremonii.

U-08: Administrator systemu / właściciel platformy

Osoba odpowiedzialna za utrzymanie systemu, konfigurację organizacji, monitoring i zgodność. Cele: kontrola dostępu, monitoring, raporty, zgodność z przepisami. Moduły: Funkcje wspólne + przekrojowy wgląd.

2. Kluczowe wymagania i priorytetyzacja dla MVP

Wymagania użytkownika (User Stories)

1. **Jako organizator pogrzebu (członek rodziny)** chcę zamówić usługę transmisji online razem z innymi usługami pogrzebowymi, aby załatwić wszystkie formalności w jednym miejscu i nie zajmować się technikami.
2. **Jako organizator pogrzebu** chcę wygenerować prywatny link do transmisji oraz udostępnić go wybranym osobom (np. e-mailem lub komunikatorem), aby tylko zaproszeni mogli uczestniczyć w ceremonii.
3. **Jako zdalny uczestnik ceremonii** chcę dołączyć do transmisji jednym kliknięciem w link, bez konieczności zakładania konta, aby szybko i bezproblemowo wziąć udział w pogrzebie.
4. **Jako pracownik zakładu pogrzebowego** chcę powiązać transmisję z konkretną ceremonią w harmonogramie (data, godzina, miejsce), aby mieć pewność, że transmisja zostanie uruchomiona we właściwym czasie.
5. **Jako pracownik zakładu pogrzebowego** chcę w prosty sposób przetestować obraz i dźwięk przed rozpoczęciem ceremonii, aby zminimalizować ryzyko problemów technicznych w trakcie transmisji.
6. **Jako organizator pogrzebu** chcę mieć możliwość odtworzenia nagrania z ceremonii przez ograniczony czas po pogrzebie, aby osoby, które nie mogły uczestniczyć na żywo, mogły obejrzeć uroczystość później.
7. **Jako administrator systemu** chcę widzieć statystyki liczby transmisji i zdalnych uczestników, aby móc ocenić wykorzystanie platformy przez współpracujące zakłady pogrzebowe.

Priorytetyzacja wymagań dla MVP

Priorytetyzacja została wykonana w oparciu o skalę Fibonacciego (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21) oraz wzór:

Priorytet = (Korzyść + Kara) / (Koszt + Ryzyko)

Funkcja / User Story (skrót)	Korzyść	Kara	Koszt	Ryzyko	Priorytet
Zamówienie transmisji razem z usługami pogrzebowymi	13	13	8	5	≈ 2,0
Generowanie prywatnego linku i udostępnianie zaproszonym osobom	13	13	5	3	≈ 3,25
Dołączenie do transmisji jednym kliknięciem, bez zakładania konta	13	13	5	5	2,6
Powiązanie transmisji z konkretną ceremonią w harmonogramie	8	8	5	3	2,0
Test obrazu i dźwięku przed ceremonią	8	8	3	3	≈ 2,67
Odtwarzanie nagrania ceremonii przez ograniczony czas po pogrzebie	8	5	8	5	1,0
Statystyki liczby transmisji i zdalnych uczestników	5	3	5	3	1,0

Funkcje o najwyższym priorytecie

Na potrzeby tej analizy najwyższy priorytet mają funkcje:

- generowanie prywatnego linku i jego udostępnianie (2),
- dołączenie do transmisji jednym kliknięciem (3),
- test obrazu i dźwięku przed ceremonią (5),
- zamówienie transmisji wraz z usługami pogrzebowymi (1),
- podstawowe powiązanie z harmonogramem ceremonii (4).

Zakres MVP – uzasadnienie

MVP powinien skupić się na umożliwieniu realizacji **stabilnej i prywatnej transmisji** z minimalnym tarcieniem po stronie rodziny oraz zdalnych uczestników. Bezpośrednio wspiera to główny cel biznesowy: wysoki udział transmisji w ceremoniach oraz wysoki poziom satysfakcji rodzin.

Funkcje wchodzące w zakres MVP

- zamówienie transmisji wraz z usługami pogrzebowymi (1),
- generowanie prywatnego linku i zarządzanie dostępem (2),
- proste dołączenie do transmisji bez rejestracji (3),
- powiązanie transmisji z harmonogramem ceremonii (4),
- test jakości obrazu i dźwięku przed rozpoczęciem ceremonii (5).

Funkcje poza zakresem MVP

Funkcje o niższym priorytecie, takie jak:

- odtwarzanie nagrania po ceremonii (6),
- rozbudowane statystyki (7),

mogą zostać zrealizowane w kolejnych iteracjach, ponieważ nie są krytyczne dla podstawowego doświadczenia „uczestnictwa na żywo”.

3. Wymagania dotyczące interfejsów zewnętrznych

3.1 Interfejsy użytkownika (UI)

Założenia ogólne UI

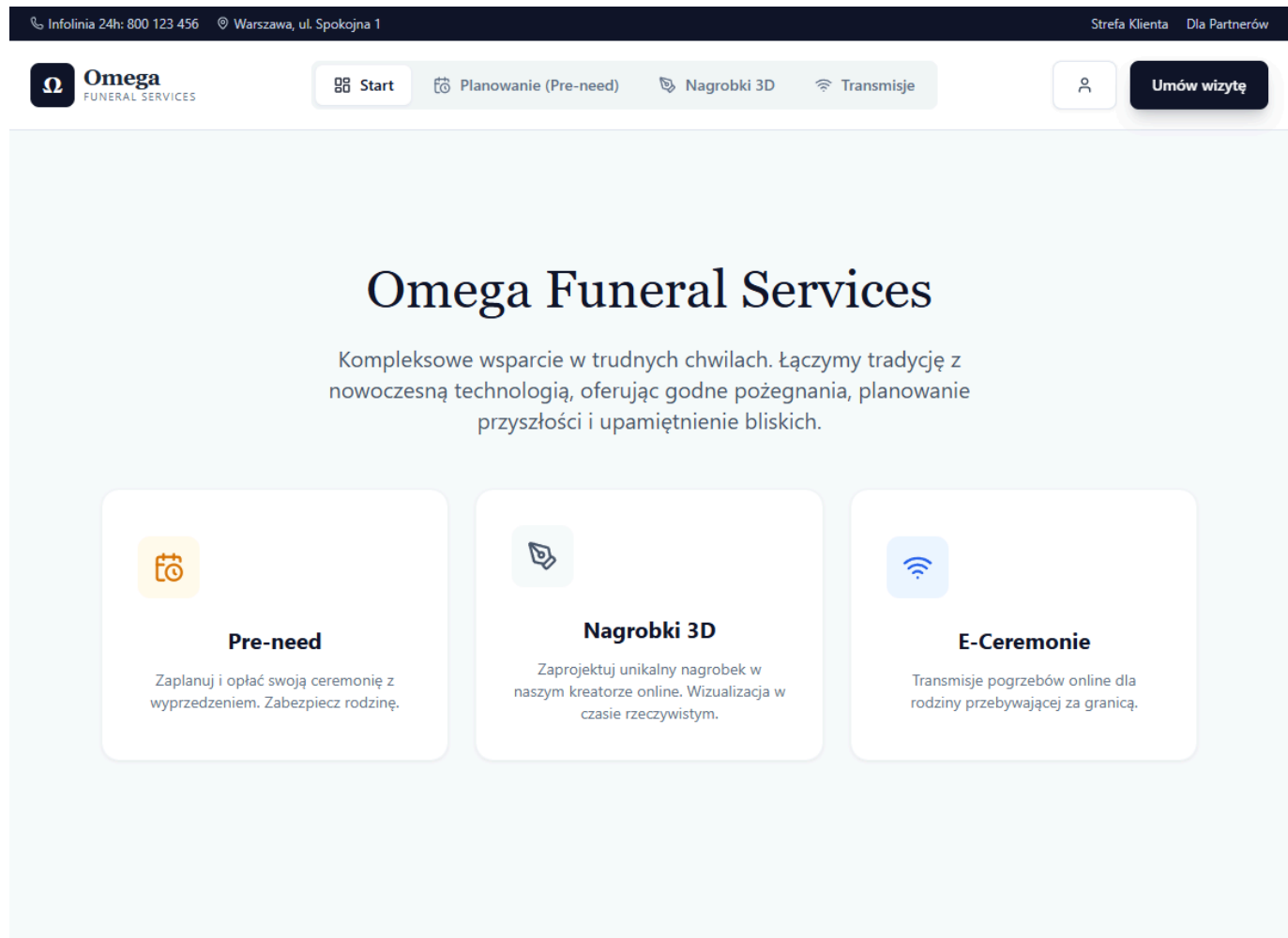
Interfejs użytkownika ma minimalizować liczbę kroków w kluczowych procesach oraz być czytelny dla użytkowników o niskich kompetencjach cyfrowych (w tym osoby starsze). UI ma być responsywny (desktop i mobile) oraz stosować prosty język i jednoznaczne komunikaty statusów.

Główny przypadek użycia zamodelowany w makietach

Wybrany główny przypadek użycia: „Konfiguracja i zamówienie nagrobka online wraz z akceptacją projektu”.

Makiety zawierają ścieżkę:

- Katalog → karta produktu → konfigurator → wycena → koszyk → checkout → status zamówienia → akceptacja projektu.



1. Wybierz Kształt

Klasyczny

Nowoczesny

Podwójny

Urnowy

2. Materiał i Kolor



Granit Szwedzki (Czarny)



Granit Strzegom (Szary)



Marmur Carrara (Biały)



Impala (Ciemnoszary)

3. Inskrypcja

IMIĘ I NAZWISKO

Jan Kowalski

DATY

1950 - 2024

EPITAFIUM

Spoczywaj w pokoju

Szacunkowy koszt:

4 850 PLN

Zamów

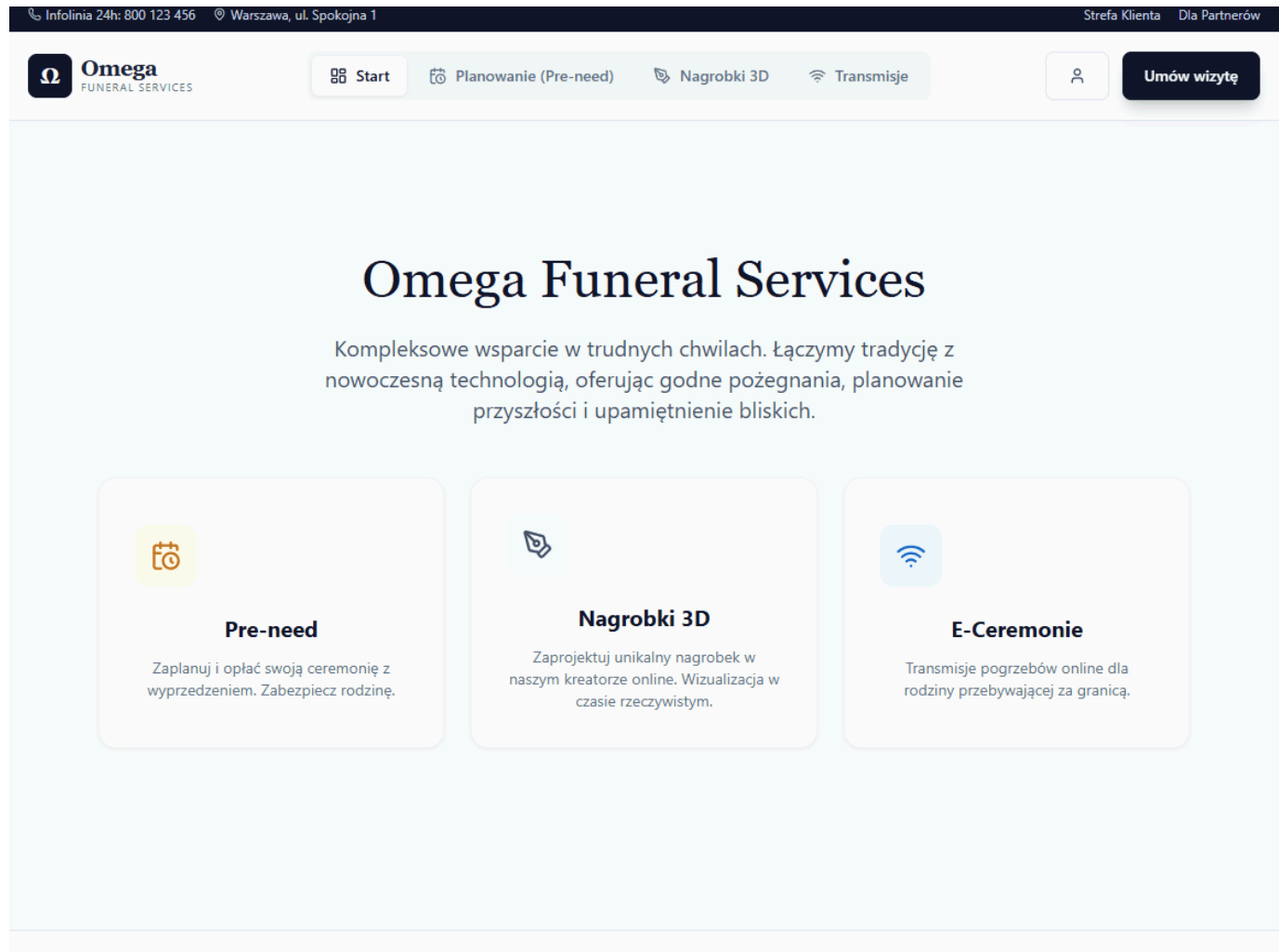
JAN KOWALSKI

1950 - 2024

"Spoczywaj w pokoju"

Widok: Front | Skala: 1:10

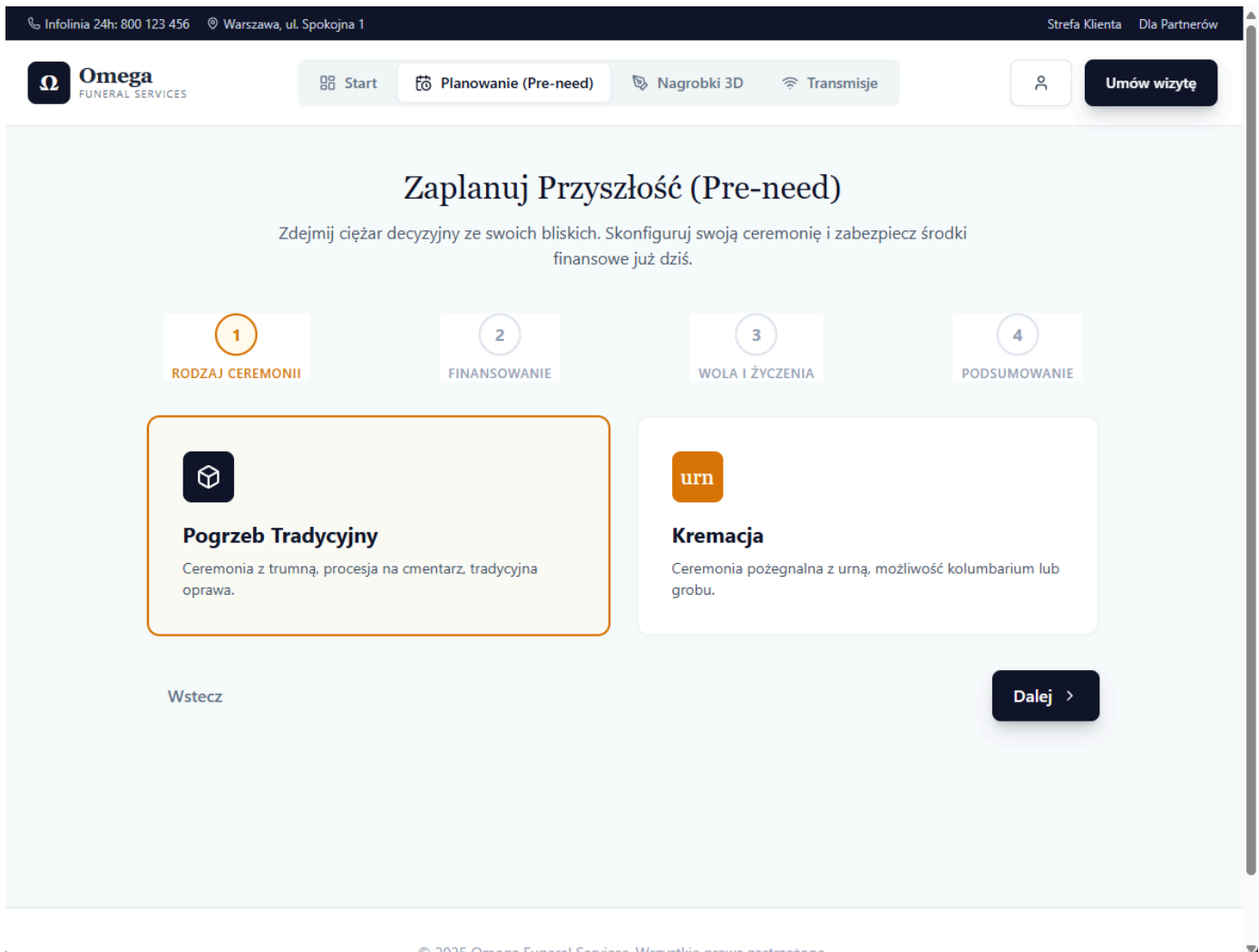
Link do szablonu (pełny przebieg):



Pozostałe kluczowe ekrany (opis tekstowy, bez pełnych makiet)

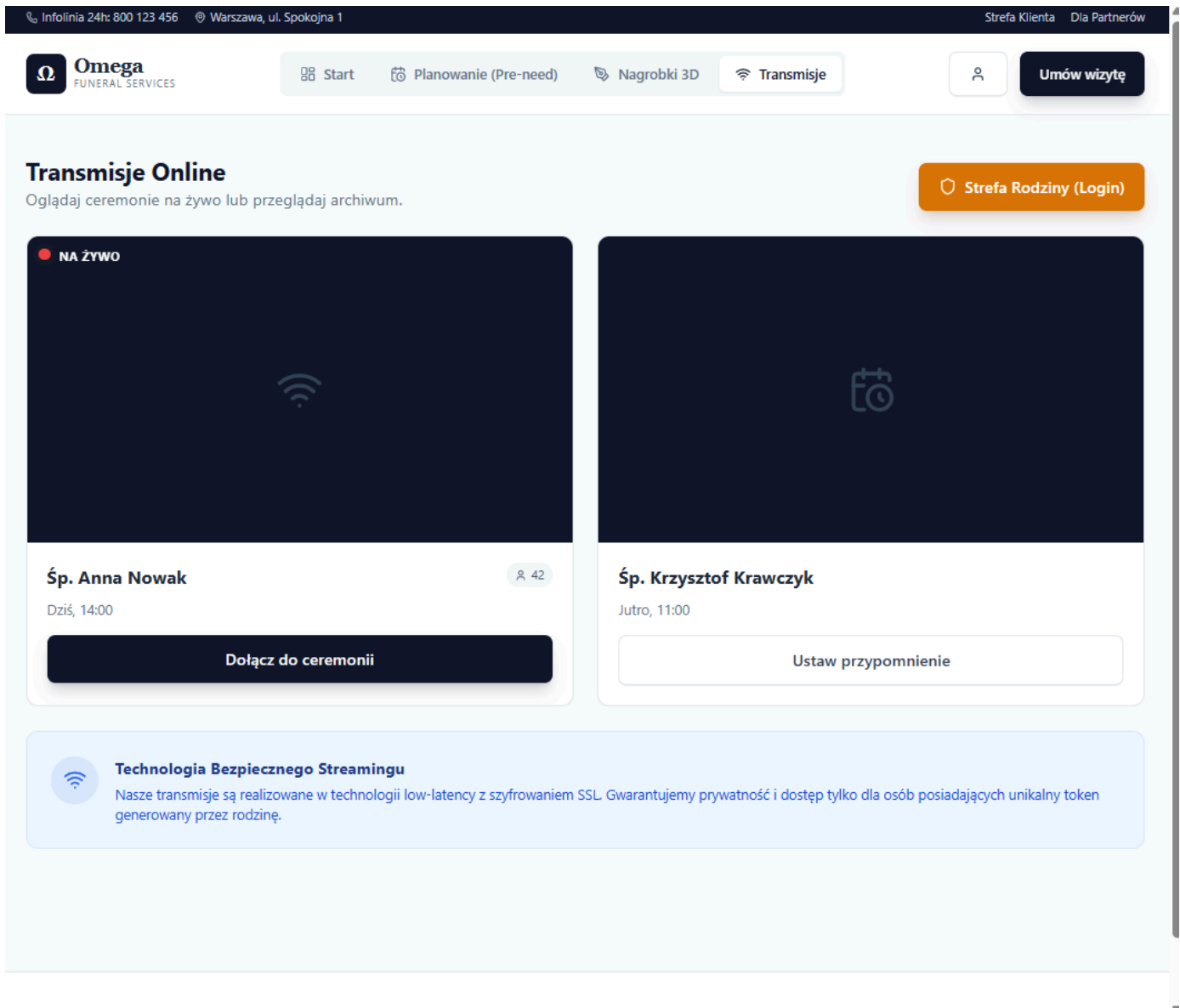
A) Pre-need:

- Utworzenie planu (kroki konfiguracji usług i danych).
- Podsumowanie kosztów i status planu (draft/zaakceptowany/opłacony).
- Dokumenty i zgody.



B) Transmisje ceremonii:

- Strona dołączenia do transmisji przez prywatny link/token.
- Panel operatora: powiązanie transmisji z ceremonią, test A/V, status transmisji.
- Panel organizatora: zamówienie transmisji i wygenerowanie linku.



C) Projektowanie nagrobków online:

- Interfejs konfiguratora wizualnego (wybór kształtu, rodzaju kamienia, napisów).
- Podgląd projektu w czasie rzeczywistym.
- Dynamiczna kalkulacja ceny w zależności od wybranej konfiguracji i dodatków.

Infolinia 24h: 800 123 456

Warszawa, ul. Spokojna 1

Strefa Klienta

Dla Partnerów

Omega

FUNERAL SERVICES

Start

Planowanie (Pre-need)

Nagrobki 3D

Transmisje

Umów wizytę

1. Wybierz Kształt

Klasyczny

Nowoczesny

Podwójny

Urnowy

2. Materiał i Kolor

Granit Szwedzki (Czarny)

Granit Strzegom (Szary)

Marmur Carrara (Biały)

Impala (Ciemnoszary)

3. Inskrypcja

IMIĘ I NAZWISKO

Jan Kowalski

DATY

1950 - 2024

EPITAFIUM

Spoczywaj w pokoju

Szacunkowy koszt:

4 850 PLN

Zamów

JAN KOWALSKI

1950 - 2024

"Spoczywaj w pokoju"

Widok: Front | Skala: 1:10

3.2 Interfejsy programowe (API) i integracje

Integracja: Płatności online (wymagana dla nagrobków online; opcjonalna dla pre-need)

Cel: obsługa płatności za zamówienia (nagrobki) oraz ewentualnie opłaty za plan pre-need.

Zakres integracji:

- Utworzenie płatności dla zamówienia.
- Odbiór potwierdzenia płatności (webhook/callback).
- Obsługa statusów: rozpoczęta / opłacona / odrzucona / wygasła / zwrócona (jeśli w zakresie).
- Idempotencja: powtórzone powiadomienia z bramki płatności nie mogą powodować zdublowania opłacenia zamówienia.

Minimalny model danych (logiczny):

- order_id, amount, currency, payment_status, provider_reference, created_at, updated_at.

Integracja: Powiadomienia e-mail/SMS (wspólna dla wszystkich modułów)

Cel: informowanie klientów i pracowników o zdarzeniach systemowych.

Przykładowe zdarzenia:

- potwierdzenie złożenia zamówienia nagrobka,
- „projekt do akceptacji” i „zaakceptowano projekt”,
- zmiana statusu zamówienia,
- link/token do transmisji ceremonii,
- potwierdzenie akceptacji planu pre-need.

Minimalne operacje:

- wysyłka wiadomości (email/SMS),
- logowanie wysyłek (status: wysłano/błąd) w celu diagnostyki.

Integracja: Dostawca streamingu LIVE + CDN (wymagana dla modułu transmisji)

Cel: realizacja transmisji live i dystrybucja treści do uczestników z zapewnieniem jakości i skalowalności.

Zakres integracji po stronie systemu:

- Utworzenie/konfiguracja zasobu transmisji dla ceremonii.
- Pozyskanie adresu odtwarzania (playback URL) dla uczestników.
- Odczyt statusu transmisji (np. przygotowana/trwa/zakończona/błąd).
- Kontrola dostępu: weryfikacja tokenu/linku przed udostępnieniem odtwarzania.

Minimalne operacje (logiczne, niezależne od dostawcy):

- createStream(ceremony_id, start_time, metadata)
- getStreamStatus(stream_id)
- getPlaybackUrl(stream_id)
- stopStream(stream_id) — jeśli wspierane

Integracja: Generowanie dokumentów / podpis (opcjonalne, zależne od wymagań pre-need)

Cel: tworzenie dokumentów podsumowujących plan pre-need oraz ewentualna akceptacja formalna.

Zakres (jeśli wprowadzamy):

- generowanie PDF podsumowania planu,
- archiwizacja dokumentu,
- ewentualnie: podpis elektroniczny / potwierdzenie akceptacji.

Wymagania bezpieczeństwa na styku integracji (wysoki poziom)

- Wszystkie integracje muszą korzystać z szyfrowania w transzycie (HTTPS/TLS).
- Token/link transmisji nie może ujawniać danych wrażliwych i musi być weryfikowany po stronie serwera przed udostępnieniem treści.
- Webhooki (np. od płatności) muszą być weryfikowane (np. podpis/sekret współdzielony) i odporne na ponowne wysłanie (idempotencja).

4. Wymagania funkcjonalne (WF)

Ten rozdział opisuje wymagania funkcjonalne systemu informatycznego dla zakładu pogrzebowego oferującego usługi typu pre-need, sprzedaż i projektowanie nagrobków online oraz transmisje ceremonii pogrzebowych. Wymagania są zapisane z perspektywy użytkownika (User Stories) oraz zawierają testowalne kryteria akceptacji w formacie Given–When–Then (GWT).

Wymagania pogrupowano według domen:

- PN — pre-need
- NG — nagrobki online (sprzedaż + projekt)
- TR — transmisje ceremonii
- COM — funkcje wspólne

4.0 Konwencje

- Identyfikatory: WF-[DOMENA]-[NNN]-[SCENARIUSZ] (np. WF-NG-002-01).
- Każde WF zawiera: opis, user story, cel biznesowy, warunki wstępne/końcowe oraz kryteria akceptacji GWT (scenariusz główny + alternatywny + wyjątkowy).
- Statusy (propozycja, można dopasować):
 - Pre-need: Draft , Zaakceptowany , Opłacony (jeśli płatności w zakresie), Zarchiwizowany .
 - Zamówienie nagrobka: Szkic , Zamówione , Oczekuje na akceptację , Zaakceptowane , W realizacji , Zakończone , Anulowane .
 - Transmisja: Zaplanowana , Gotowa , LIVE , Zakończona , Błąd .

4.1 Pre-need (PN)

4.1.1 WF-PN-001: Utworzenie planu pre-need (Draft)

Opis: Umożliwia klientowi utworzenie planu usług pogrzebowych z wyprzedzeniem i zapisanie go jako szkic.

User Story: Jako klient pre-need chcę utworzyć plan pre-need, abym mógł zapisać moje preferencje i wrócić do nich później.

Cel biznesowy: Zwiększenie liczby klientów pre-need i ograniczenie niejasności na etapie realizacji usług.

Warunki wstępne: Użytkownik jest w module pre-need (konto lub tryb gościa — decyzja produktowa).

Warunki końcowe: Plan w statusie `Draft` jest zapisany i ma identyfikator.

Kryteria akceptacji:

- **WF-PN-001-01: Utworzenie planu (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik znajduje się w module pre-need.
 - And: System wyświetla formularz utworzenia planu z polami wymaganymi.
 - When: Użytkownik uzupełnia wymagane pola i wybiera „Zapisz”.
 - Then: System zapisuje plan jako `Draft`.
 - And: System wyświetla podsumowanie planu oraz możliwość dalszej edycji.
- **WF-PN-001-02: Próba zapisu bez danych (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik edytuje formularz planu.
 - When: Użytkownik wybiera „Zapisz” bez uzupełnienia pól wymaganych.
 - Then: System wskazuje brakujące pola i nie zapisuje planu.
- **WF-PN-001-03: Błąd zapisu (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Użytkownik ma uzupełnione wymagane dane planu.
 - When: Wystąpi błąd po stronie systemu podczas zapisu.
 - Then: System wyświetla komunikat błędu oraz umożliwia ponowienie operacji bez utraty wprowadzonych danych.

4.1.2 WF-PN-002: Edycja planu i zapis zmian

Opis: Umożliwia edycję usług, preferencji i danych w planie pre-need.

User Story: Jako klient pre-need chcę edytować plan, aby dopasować usługi i koszty do mojej sytuacji.

Cel biznesowy: Zmniejszenie rezygnacji dzięki możliwości korekt oraz poprawa jakości danych.

Warunki wstępne: Istnieje plan w statusie `Draft` przypisany do użytkownika.

Warunki końcowe: Zmieniony plan jest zapisany i widoczny w podsumowaniu.

Kryteria akceptacji:

- **WF-PN-002-01: Zapis edycji (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik ma otwarty plan w statusie `Draft`.
 - When: Użytkownik zmienia elementy planu i wybiera „Zapisz zmiany”.
 - Then: System zapisuje zmiany i wyświetla aktualne podsumowanie kosztów.
- **WF-PN-002-02: Anulowanie edycji (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik wprowadził zmiany w planie.
 - When: Użytkownik wybiera „Anuluj”.

- Then: System nie zapisuje zmian i przywraca ostatnio zapisaną wersję planu.
- **WF-PN-002-03: Konflikt edycji (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Plan został zmieniony przez inny proces (np. pracownik) po otwarciu go przez klienta.
 - When: Użytkownik próbuje zapisać swoją wersję.
 - Then: System informuje o konflikcie i wymaga ponownego wczytania planu przed zapisem.

4.1.3 WF-PN-003: Akceptacja planu pre-need

Opis: Umożliwia przejście planu z Draft do Zaakceptowany (formalny wybór usług).

User Story: Jako klient pre-need chcę zaakceptować plan, aby zakład pogrzebowy mógł go zrealizować zgodnie z moimi ustaleniami.

Cel biznesowy: Zamknięcie procesu decyzyjnego i umożliwienie realizacji/rozliczeń.

Warunki wstępne: Plan jest kompletny i w statusie Draft .

Warunki końcowe: Plan ma status Zaakceptowany , a system rejestruje datę akceptacji.

Kryteria akceptacji:

- **WF-PN-003-01: Akceptacja kompletnego planu (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik ogląda podsumowanie kompletnego planu Draft .
 - When: Użytkownik wybiera „Akceptuj plan” i potwierdza operację.
 - Then: System ustawia status planu na Zaakceptowany .
 - And: System zapisuje datę i identyfikator użytkownika, który zaakceptował plan.
- **WF-PN-003-02: Próba akceptacji niekompletnego planu (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Plan w statusie Draft ma brakujące wymagane dane.
 - When: Użytkownik wybiera „Akceptuj plan”.
 - Then: System blokuje akceptację i wskazuje brakujące elementy.
- **WF-PN-003-03: Błąd procesu akceptacji (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Plan jest kompletny.
 - When: Wystąpi błąd systemu w trakcie akceptacji.
 - Then: System nie zmienia statusu i wyświetla komunikat umożliwiający ponowienie akceptacji.

4.2 Nagrobki online (NG)

4.2.1 WF-NG-001: Przegląd katalogu i filtrowanie

Opis: Umożliwia klientowi przegląd katalogu nagrobków i akcesoriów oraz filtrowanie wyników.

User Story: Jako klient chcę filtrować katalog nagrobków, abym mógł szybko znaleźć odpowiedni produkt.

Cel biznesowy: Zwiększenie konwersji poprzez szybsze znalezienie produktu.

Warunki wstępne: Katalog zawiera produkty aktywne.

Warunki końcowe: Użytkownik widzi listę produktów zgodną z kryteriami.

Kryteria akceptacji:

- **WF-NG-001-01: Filtrowanie wyników (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik jest na stronie katalogu.

- When: Użytkownik ustawia filtry (np. materiał/cena/styl).
- Then: System aktualizuje listę produktów zgodnie z filtrami.
- **WF-NG-001-02: Brak wyników (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik ustawił filtry.
 - When: Żaden produkt nie spełnia kryteriów.
 - Then: System pokazuje komunikat „Brak wyników” i umożliwia reset filtrów.
- **WF-NG-001-03: Błąd ładowania katalogu (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Użytkownik wchodzi do katalogu.
 - When: Wystąpi błąd po stronie serwera.
 - Then: System wyświetla błąd i umożliwia ponowienie próby.

4.2.2 WF-NG-002: Konfigurator i zapis projektu nagrobka

Opis: Umożliwia konfigurację wariantów nagrobka (opcje, napis, dodatki) oraz zapis projektu.

User Story: Jako klient chcę skonfigurować nagrobek i zapisać projekt, aby móc przejść do wyceny i zamówienia.

Cel biznesowy: Umożliwienie personalizacji i sprzedaży online.

Warunki wstępne: Użytkownik otworzył kartę produktu w konfiguratorze.

Warunki końcowe: Projekt jest zapisany i ma identyfikator projektu.

Kryteria akceptacji:

- **WF-NG-002-01: Zapis projektu (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik jest w konfiguratorze.
 - And: Użytkownik wybrał warianty i uzupełnił wymagane pola (np. napis).
 - When: Użytkownik wybiera „Zapisz projekt”.
 - Then: System zapisuje projekt i wyświetla podsumowanie projektu wraz z ceną (lub ceną „od”).
- **WF-NG-002-02: Walidacja tekstu napisu (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik wpisuje napis na nagrobku.
 - When: Napis przekracza limit długości lub zawiera niedozwolone znaki.
 - Then: System wyświetla błąd walidacji i blokuje zapis projektu.
- **WF-NG-002-03: Niedostępna opcja (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Użytkownik ma otwarty konfigurator.
 - When: Wybrana opcja stała się niedostępna (np. wycofana).
 - Then: System informuje o problemie i wymaga wyboru alternatywy przed zapisem.

4.2.3 WF-NG-003: Wycena, koszyk i złożenie zamówienia

Opis: Umożliwia utworzenie zamówienia na podstawie projektu i przejście przez checkout.

User Story: Jako klient chcę złożyć zamówienie na skonfigurowany nagrobek, aby go kupić online.

Cel biznesowy: Monetyzacja kanału online i skrócenie ścieżki zakupowej.

Warunki wstępne: Istnieje zapisany projekt.

Warunki końcowe: Zamówienie zostaje utworzone i ma status `Zamówione` lub `Oczekuje na płatność` (zależnie od modelu płatności).

Kryteria akceptacji:

- **WF-NG-003-01: Utworzenie zamówienia (Scenariusz główny)**
 - Given: Użytkownik jest w podsumowaniu projektu.
 - When: Użytkownik dodaje projekt do koszyka i przechodzi do checkout.
 - Then: System pozwala uzupełnić dane zamówienia i potwierdzić złożenie zamówienia.
- **WF-NG-003-02: Nieudana płatność (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik jest w kroku płatności.
 - When: Płatność zostaje odrzucona.
 - Then: System nie oznacza zamówienia jako opłacone i informuje użytkownika o możliwości ponowienia.
- **WF-NG-003-03: Brak danych wymaganych (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Użytkownik jest w checkout.
 - When: Użytkownik próbuje potwierdzić zamówienie bez danych wymaganych.
 - Then: System blokuje złożenie zamówienia i wskazuje brakujące pola.

4.2.4 WF-NG-004: Akceptacja projektu i wersjonowanie

Opis: Umożliwia przesłanie projektu do akceptacji oraz akceptację/odrzućenie przez klienta.

User Story: Jako klient chcę zaakceptować lub poprosić o poprawki do projektu, aby finalny projekt był zgodny z oczekiwaniami.

Cel biznesowy: Redukcja błędów i sporów, formalizacja „zgody” klienta na realizację.

Warunki wstępne: Projekt został oznaczony jako „do akceptacji” przez pracownika/proces.

Warunki końcowe: System rejestruje decyzję klienta i ustawia odpowiedni status.

Kryteria akceptacji:

- **WF-NG-004-01: Akceptacja projektu (Scenariusz główny)**
 - Given: Klient widzi najnowszą wersję projektu do akceptacji.
 - When: Klient wybiera „Akceptuj”.
 - Then: System ustawia status na `Zaakceptowane` i rejestruje datę akceptacji.
- **WF-NG-004-02: Prośba o poprawki (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Klient widzi projekt do akceptacji.
 - When: Klient wybiera „Poproś o poprawki” i dodaje komentarz.
 - Then: System zapisuje komentarz i ustawia status `Wymaga poprawek`.
- **WF-NG-004-03: Akceptacja nieaktualnej wersji (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Istnieje nowsza wersja projektu niż ta wyświetlana klientowi.
 - When: Klient próbuje zaakceptować starszą wersję.
 - Then: System blokuje operację i wymaga zapoznania się z najnowszą wersją.

4.3 Transmisje ceremonii (TR)

4.3.1 WF-TR-001: Zamówienie transmisji ceremonii

Opis: Umożliwia zamówienie transmisji dla wskazanej ceremonii.

User Story: Jako organizator/rodzina chcę zamówić transmisję ceremonii, aby umożliwić zdalny udział bliskim.

Cel biznesowy: Zwiększenie wartości oferty zakładu i satysfakcji klientów.

Warunki wstępne: Istnieje ceremonia w harmonogramie lub możliwe jest jej utworzenie w systemie.

Warunki końcowe: Transmisja ma status Zaplanowana i jest powiązana z ceremonią.

Kryteria akceptacji:

- **WF-TR-001-01: Utworzenie zamówienia transmisji (Scenariusz główny)**
 - Given: Organizator jest na szczegółach ceremonii.
 - When: Wybiera „Zamów transmisję” i potwierdza.
 - Then: System tworzy pozycję transmisji powiązaną z ceremonią.
- **WF-TR-001-02: Brak danych ceremonii (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Ceremonia nie ma ustawionej daty/godziny.
 - When: Organizator próbuje zamówić transmisję.
 - Then: System blokuje operację i wymaga uzupełnienia danych.
- **WF-TR-001-03: Brak dostępności terminu (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Termin koliduje z ograniczeniami operacyjnymi.
 - When: Organizator zamawia transmisję.
 - Then: System informuje o braku możliwości realizacji w tym terminie i proponuje kontakt/alternatywę.

4.3.2 WF-TR-002: Generowanie linku/tokena dostępu

Opis: Umożliwia wygenerowanie prywatnego linku/tokena do transmisji.

User Story: Jako organizator chcę wygenerować prywatny link do transmisji, aby udostępnić go tylko zaproszonym osobom.

Cel biznesowy: Prywatność i kontrola dostępu.

Warunki wstępne: Transmisja jest Zaplanowana lub Gotowa .

Warunki końcowe: System generuje aktywny token/link przypisany do transmisji.

Kryteria akceptacji:

- **WF-TR-002-01: Wygenerowanie linku (Scenariusz główny)**
 - Given: Organizator jest w panelu ceremonii/transmisji.
 - When: Wybiera „Generuj link”.
 - Then: System generuje link/token i wyświetla go do skopiowania.
- **WF-TR-002-02: Regeneracja linku (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Link został wcześniej wygenerowany.
 - When: Organizator wybiera „Wygeneruj nowy link”.
 - Then: System unieważnia poprzedni link i generuje nowy.
- **WF-TR-002-03: Brak uprawnień (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Użytkownik nie jest organizatorem ani pracownikiem uprawnionym.
 - When: Próbuje wygenerować link.
 - Then: System blokuje operację i nie ujawnia linku.

4.3.3 WF-TR-003: Dołączenie do transmisji przez link (bez konta)

Opis: Umożliwia zdalnemu uczestnikowi dołączenie do transmisji jednym kliknięciem.

User Story: Jako zdalny uczestnik chcę dołączyć do transmisji przez link bez rejestracji, aby szybko uzyskać dostęp.

Cel biznesowy: Minimalizacja tarcia i wsparcie osób mniej technicznych.

Warunki wstępne: Uczestnik posiada link/token.

Warunki końcowe: Uczestnik widzi odtwarzacz transmisji lub komunikat stanu.

Kryteria akceptacji:

- **WF-TR-003-01: Poprawny link (Scenariusz główny)**
 - Given: Uczestnik otwiera link z poprawnym tokenem.
 - When: System weryfikuje token.
 - Then: System wyświetla stronę transmisji z odtwarzaczem.
- **WF-TR-003-02: Transmisja jeszcze nie rozpoczęta (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Token jest poprawny.
 - When: Transmisja ma status Zaplanowana / Gotowa .
 - Then: System wyświetla komunikat „Transmisja jeszcze się nie rozpoczęła” oraz (opcjonalnie) godzinę startu.
- **WF-TR-003-03: Token nieważny (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Uczestnik otwiera link z nieważnym lub wygasłym tokenem.
 - When: System weryfikuje token.
 - Then: System odmawia dostępu i wyświetla komunikat o braku autoryzacji.

4.3.4 WF-TR-004: Panel operatora — powiązanie z harmonogramem + test A/V

Opis: Umożliwia operatorowi przygotowanie transmisji i wykonanie testu audio-video.

User Story: Jako operator chcę wykonać test A/V i uruchomić transmisję dla wybranej ceremonii, aby zapewnić jakość transmisji.

Cel biznesowy: Redukcja incydentów technicznych i poprawa jakości usługi.

Warunki wstępne: Operator ma uprawnienia, transmisja istnieje i jest powiązana z ceremonią (lub może zostać powiązana).

Warunki końcowe: Test A/V jest wykonany i zapisany jako wynik (OK/błąd) oraz widoczny status przygotowania.

Kryteria akceptacji:

- **WF-TR-004-01: Wykonanie testu A/V (Scenariusz główny)**
 - Given: Operator wybrał ceremonię w panelu operatora.
 - When: Operator uruchamia „Test A/V”.
 - Then: System pokazuje podgląd obrazu i wskaźnik poziomu dźwięku oraz wynik testu.
- **WF-TR-004-02: Ponowienie testu (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Test A/V zakończył się błędem.
 - When: Operator wybiera „Powtórz test”.
 - Then: System umożliwia ponowienie testu bez resetowania całej konfiguracji.
- **WF-TR-004-03: Brak urządzeń wejściowych (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Operator uruchamia test A/V.
 - When: System nie wykrywa kamery lub mikrofonu.
 - Then: System wyświetla jednoznaczny komunikat o braku urządzenia i blokuje start transmisji.

4.4 Funkcje wspólne (COM)

4.4.1 WF-COM-001: Role i uprawnienia

Opis: System rozróżnia role i ogranicza dostęp do danych oraz operacji.

User Story: Jako administrator chcę zarządzać rolami i uprawnieniami, aby dane klientów były dostępne tylko dla uprawnionych osób.

Cel biznesowy: Bezpieczeństwo, zgodność i ograniczenie ryzyka błędów.

Warunki wstępne: Administrator jest zalogowany.

Warunki końcowe: Uprawnienia są zapisane i egzekwowane przez system.

Kryteria akceptacji:

- **WF-COM-001-01: Nadanie roli (Scenariusz główny)**
 - Given: Administrator jest w panelu zarządzania użytkownikami.
 - When: Administrator nadaje rolę (np. projektant/operator) użytkownikowi.
 - Then: System zapisuje zmianę i od tego momentu użytkownik ma dostęp do właściwych ekranów/operacji.
- **WF-COM-001-02: Brak uprawnień (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Użytkownik bez wymaganej roli próbuje wykonać operację administracyjną.
 - When: Użytkownik wykonuje akcję.
 - Then: System odmawia dostępu.
- **WF-COM-001-03: Próba dostępu do cudzych danych (Scenariusz wyjątkowy)**
 - Given: Klient nie jest właścicielem zasobu (plan/zamówienie).
 - When: Próbuje otworzyć URL zasobu.
 - Then: System zwraca odmowę dostępu i nie ujawnia danych.

4.4.2 WF-COM-002: Powiadomienia o zdarzeniach

Opis: System wysyła powiadomienia (e-mail/SMS) o kluczowych zdarzeniach w procesach.

User Story: Jako klient chcę dostawać powiadomienia o zmianach statusu (zamówienie/projekt/transmisja), aby wiedzieć co się dzieje.

Cel biznesowy: Zmniejszenie liczby zapytań do obsługi i poprawa doświadczenia klienta.

Warunki wstępne: Użytkownik podał kanał kontaktu (e-mail/telefon).

Warunki końcowe: Powiadomienie zostało wysłane lub oznaczone jako błąd wysyłki.

Kryteria akceptacji:

- **WF-COM-002-01: Powiadomienie o projekcie do akceptacji (Scenariusz główny)**
 - Given: Projekt nagrobka zmienił status na „Do akceptacji”.
 - When: System rejestruje zmianę statusu.
 - Then: System wysyła powiadomienie do klienta z linkiem do ekranu akceptacji.
- **WF-COM-002-02: Brak kanału kontaktu (Scenariusz alternatywny)**
 - Given: Zdarzenie wymaga powiadomienia.
 - When: Brak e-mail/telefonu w profilu.
 - Then: System nie wysyła powiadomienia i oznacza zdarzenie do obsługi (np. w panelu pracownika).
- **WF-COM-002-03: Błąd dostawcy powiadomień (Scenariusz wyjątkowy)**

- Given: System próbuje wysłać powiadomienie.
- When: Dostawca e-mail/SMS zwraca błąd.
- Then: System rejestruje błąd i podejmuje ponowną próbę zgodnie z polityką retry (szczegóły w WNF).

4.5 Priorytetyzacja wymagań dla MVP (model wartość/koszt/ryzyko)

Priorytetyzacja wymagań dla MVP jest wykonana w sposób obiektywny, w oparciu o cztery czynniki oceniane w skali Fibonacciego (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21): Korzyść, Kara, Koszt, Ryzyko. Skala Fibonacciego jest powszechnie stosowana w estymacjach w Agile jako skala względna.

Wzór: $\text{Priorytet} = (\text{Korzyść} + \text{Kara}) / (\text{Koszt} + \text{Ryzyko})$

Im wyższa wartość, tym lepszy kandydat do MVP (więcej wartości względem wysiłku i ryzyka).

Tabela priorytetyzacji (kandydaci do MVP)

Funkcja (kandydat)	Korzyść	Kara	Koszt	Ryzyko	Priorytet
WF-TR-003 Dołączenie do transmisji przez link	13	21	5	8	2.14
WF-TR-002 Generowanie linku/tokena transmisji	13	21	8	8	2.13
WF-NG-003 Zamówienie i płatność za nagrobek	13	13	13	13	1.00
WF-NG-002 Konfigurator i zapis projektu nagrobka	13	8	13	8	1.17
WF-PN-001 Utworzenie planu pre-need (Draft)	8	8	8	5	1.07
WF-NG-004 Akceptacja projektu (workflow)	8	13	8	8	1.31
WF-COM-001 Role i uprawnienia	13	13	8	5	2.00

Wniosek: proponowany zakres MVP

Na podstawie wartości priorytetu najwyższymi kandydatami do MVP są:

- WF-TR-003 (join) oraz WF-TR-002 (token/link) — kluczowy rdzeń transmisji.
- WF-COM-001 (role/uprawnienia) — warunek bezpieczeństwa dla danych i operacji.
- WF-NG-004 (akceptacja projektu) — duża kara za brak (ryzyko sporów, błędów realizacji) przy umiarkowanym koszcie.

5.1.1 Dostępność (Availability)

- WNF-AV-001 (Transmisje): System musi umożliwić dołączenie do transmisji (join) dla co najmniej 99,5% prób w trakcie ceremonii (mierzone miesięcznie).

- WNF-AV-002 (Transmisje): Planowane okna serwisowe nie mogą obejmować godzin „szczytu ceremonii” (definicja szczytu do ustalenia).
- WNF-AV-003 (Transmisje): System musi wykrywać awarie komponentów krytycznych (health-check) w czasie ≤ 30 sekund.

5.1.2 Wydajność i UX (Performance/UX)

- WNF-PERF-001 (Transmisje): 95% sesji oglądania ma średni czas buforowania < 1 sekunda na minutę transmisji.
- WNF-PERF-002 (Transmisje): Czas od kliknięcia linku do rozpoczęcia odtwarzania nie może przekroczyć X sekund (p95) przy typowych warunkach sieci domowej (X do ustalenia).

5.1.3 Bezpieczeństwo (Security)

- WNF-SEC-001 (Transmisje): 100% prób dostępu bez poprawnego tokenu/linku musi być blokowanych (brak ujawnienia treści).
- WNF-SEC-002 (Transmisje): Wszystkie połączenia muszą odbywać się przez HTTPS/TLS (brak HTTP).
- WNF-SEC-003 (Transmisje): Token dostępu musi być czasowo ograniczony (TTL), a jego ważność weryfikowana po stronie serwera.

5.1.4 Prywatność i RODO (Privacy/GDPR)

- WNF-PRIV-001: Dane osobowe i dane o ceremoniach muszą być przechowywane w EOG.
- WNF-PRIV-002: Dane użyte w środowiskach testowych muszą być zanonimizowane lub pseudonimizowane.
- WNF-PRIV-003: Dostęp administracyjny do danych produkcyjnych musi być ograniczony i rejestrowany (audyt).

5.1.5 Skalowalność (Scalability)

- WNF-SCAL-001 (Transmisje): Architektura powinna obsłużyć równolegle X ceremonii i Y łącznych widzów jednocześnie (X/Y do ustalenia, jeśli brak – w Open Issues).

5. Atrybuty Jakościowe Systemu

Niniejszy rozdział opisuje atrybuty jakościowe projektowanego systemu informatycznego dla zakładu pogrzebowego oferującego usługi typu *pre-need*, sprzedaż i projektowanie nagrobków online oraz transmisje ceremonii pogrzebowych.

5.1. Założenia architektoniczne

System został zaprojektowany w architekturze **mikroserwisów**, w której każda usługa odpowiada za odrębny obszar funkcjonalny. Przyjęto następujące mikroserwisy:

- **User Service** – zarządzanie kontami użytkowników i autoryzacją
- **Pre-Need Service** – obsługa subskrypcji usług pogrzebowych
- **Payment Service** – integracja z systemami płatności
- **Design Service** – projektowanie i sprzedaż nagrobków online

- **Streaming Service** – transmisja ceremonii pogrzebowych
- **Notification Service** – powiadomienia e-mail i SMS
- **API Gateway** – centralny punkt dostępu do systemu

Architektura ta umożliwia niezależny rozwój, wdrażanie i skalowanie poszczególnych komponentów.

5.2. Jakość wykonania

5.2.1. Wydajność (Performance)

- **WNF-WYD-01**
Czas odpowiedzi każdego mikroservisu na zapytanie REST API nie może przekroczyć **500 ms** dla 95% żądań.
- **WNF-WYD-02**
API Gateway nie może zwiększać czasu odpowiedzi o więcej niż **100 ms** względem bezpośredniego wywołania mikroservisu.
- **WNF-WYD-03**
Mikroservis streamingu musi obsługiwać co najmniej **3000 jednoczesnych odbiorców transmisji** bez spadku jakości obrazu.
- **WNF-WYD-04**
Płatności w aplikacji muszą działać asynchronicznie, aby nie blokować użytkownika w oknie przetwarzania.
- **WNF-WYD-05**
Płatności cykliczne muszą być wykonywane zawsze tego samego dnia miesiąca. Serwis **Pre-Need Service** musi przetwarzać operacje wielowątkowo.

5.2.2. Dostępność i odporność na awarie (Availability & Resilience)

- **WNF-NIEZ-01**
Awaria pojedynczego mikroservisu nie może powodować niedostępności całego systemu.
- **WNF-NIEZ-02**
Mikroservisy muszą stosować mechanizmy **circuit breaker**, **retry** oraz **timeout** w komunikacji międzyserwisowej.
- **WNF-NIEZ-03**
System musi umożliwiać aktualizację pojedynczego mikroservisu bez przerywania działania pozostałych usług.

5.2.3. Skalowalność (Scalability)

- **WNF-SKAL-01**
Każdy mikroservis musi być skalowalny horyzontalnie niezależnie od pozostałych komponentów.
- **WNF-SKAL-02**
Mikroservis streamingu musi umożliwiać dynamiczne skalowanie w trakcie trwania ceremonii pogrzebowej.
- **WNF-SKAL-03**
System musi obsługiwać co najmniej **10 000 jednoczesnych sesji użytkowników**.

5.3.2. Bezpieczeństwo (Security)

- **WNF-BEZ-01**

Uwierzytelnianie i autoryzacja użytkowników muszą być realizowane centralnie poprzez **User Service** z wykorzystaniem tokenów JWT. Dedykowana biblioteka zostanie użyta do odszyfrowania tokenów przez każdy z serwisów.

- **WNF-BEZ-02**

Hasła użytkowników muszą być przechowywane w postaci haszy z użyciem algorytmu **bcrypt**. Każdy użytkownik będzie miał inny SALT zapisany w bazie danych.

- **WNF-BEZ-03**

Dostęp do transmisji ceremonii pogrzebowych musi być ograniczony do użytkowników posiadających odpowiednie uprawnienia lub link z zaproszeniem.

- **WNF-BEZ-04**

Połączenia wewnątrz mikroservisów i z aplikacją kliencką zostaną zaszyfrowane certyfikatem TLSv1.3

5.3. Jakość projektu

5.3.1. Modyfikowalność

- **WNF-MOD-01**

Każdy mikroservis musi posiadać własną, niezależną bazę danych (zasada *Database per Service*).

- **WNF-MOD-02**

Mikroservisy nie mogą komunikować się bezpośrednio poprzez bazy danych.

- **WNF-MOD-03**

Komunikacja między mikroservisami musi odbywać się wyłącznie poprzez API REST lub kolejki.

5.3.3. Obserwowalność (Observability)

- **WNF-OBS-01**

Każdy mikroservis musi generować logi zbierane poprzez Logstash i wyświetlane w Kibanie.

- **WNF-OBS-02**

System musi umożliwiać monitorowanie czasu odpowiedzi oraz liczby błędów dla każdego mikroservisów.

- **WNF-OBS-03**

System musi wspierać śledzenie przepływu pojedynczego żądania pomiędzy mikroservisami (*distributed tracing*).

- **WNF-OBS-04**

Metryki dotyczące mikroservisów (CPU, RAM, REQ/S) będą zbierane przez Prometheus'a i prezentowane w Grafanie.

5.3.4. Przenośność i wdrażanie (Portability & Deployment)

- **WNF-DEP-01**

Każdy mikroservis musi być dostarczany jako osobny kontener Docker.

- **WNF-DEP-02**

System musi być uruchamialny lokalnie za pomocą jednego polecenia `docker-compose up`.

- **WNF-DEP-03**

Architektura systemu musi umożliwiać automatyczne skalowanie usług w środowisku orkiestracyjnym (np. Kubernetes).

5.4. Priorytetyzacja kluczowych wymagań jakościowych

W celu zapewnienia spójnego i odpornego systemu, opartego na architekturze mikroservisowej, przeprowadzono priorytetyzację najważniejszych wymagań jakościowych.

Ocena została wykonana w oparciu o **wartość biznesową**, **koszt implementacji** oraz **ryzyko techniczne**, zgodnie ze skalą Fibonacciego.

5.4.1. Metoda oceny

Każde wymaganie oceniono według kryteriów:

- **Korzyść** – wartość biznesowa wynikająca z realizacji wymagania,
- **Kara** – konsekwencje braku realizacji wymagania,
- **Koszt** – nakład pracy i złożoność implementacji,
- **Ryzyko** – ryzyko techniczne i architektoniczne.

Wszystkie wartości oszacowano w **skali Fibonacciego**:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21

Wzór priorytetu

$$\text{Priorytet} = (\text{Korzyść} + \text{Kara}) / (\text{Koszt} + \text{Ryzyko})$$

5.4.2. Tabela priorytetyzacji wymagań

ID	Wymaganie	Korzyść	Kara	Koszt	Ryzyko	Priorytet
Q1	WNF-NIEZ-01 – Awaria jednego mikroservisów nie powoduje niedostępności systemu	21	21	13	8	2.00
Q2	WNF-NIEZ-02 – Circuit breaker, retry, timeout	13	13	8	8	1.63
Q3	WNF-NIEZ-03 – Aktualizacja mikroservisów bez downtime	13	8	13	5	1.05
Q4	WNF-SKAL-01 – Niezależne skalowanie mikroservisów	21	21	13	13	1.62
Q5	WNF-WYD-03 – Streaming 3000 odbiorców	21	21	21	21	1.00

ID	Wymaganie	Korzyść	Kara	Koszt	Ryzyko	Priorytet
Q6	WNF-BEZ-01 – Centralny serwis zarządzający użytkownikami (User Service)	13	13	8	5	1.63
Q7	WNF-BEZ-03 – Kontrola dostępu do transmisji	13	8	5	3	2.10
Q8	WNF-OBS-03 – Distributed tracing	8	5	5	5	1.08

5.4.3. Ranking wymagań wg priorytetu

1. Q7 – Kontrola dostępu do transmisji (2.10)
2. Q1 – Odporność na awarię mikroserwisu (2.00)
3. Q2 / Q6 – Mechanizmy odporności i JWT (1.63)
4. Q4 – Skalowalność mikroserwisów (1.62)
5. Q8 – Distributed tracing (1.08)
6. Q3 – Aktualizacja bez downtime (1.05)
7. Q5 – Streaming 3000 odbiorców (1.00)

5.4.4. Interpretacja wyników

Najwyższy priorytet uzyskały wymagania, które:

- mają **wysoką wartość biznesową**,
- niosą **poważne konsekwencje w przypadku braku realizacji**,
- przy relatywnie **umiarkowanym koszcie i ryzyku**.

Szczególnie istotne są:

- odporność na awarie mikroserwisów,
- bezpieczeństwo dostępu do transmisji,
- centralne uwierzytelnianie użytkowników.

5.5. Wnioski

Zastosowanie architektury mikroserwisowej pozwala na elastyczne dopasowanie systemu do zróżnicowanych wymagań biznesowych zakładu pogrzebowego. Szczególną uwagę poświęcono bezpieczeństwu, dostępności oraz skalowalności, co jest kluczowe w kontekście usług finansowych oraz transmisji ceremonii pogrzebowych w czasie rzeczywistym.