



**Politechnika  
Śląska**

## **PROJEKT INŻYNIERSKI**

System zarządzania personelem

**Piotr MARCOL**

Nr albumu: 300463

**Kierunek:** Informatyka

**Specjalność:** Informatyczne Systemy Mobilne i Przemysłowe

**PROWADZĄCY PRACĘ**

**Dr inż. Marcin Połomski**

**KATEDRA Katedra Algorytmiki i Oprogramowania**

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki**

**Gliwice 2024**



**Tytuł pracy**

System zarządzania personelem

**Streszczenie****Słowa kluczowe****Thesis title**

Workforce management system

**Abstract****Key words**



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>1</b>
1.1	Wprowadzenie do problematyki . . . . .	1
1.2	Cel pracy . . . . .	2
1.3	Zakres pracy . . . . .	3
1.4	Charakterystyka rozdziałów . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Analiza tematu</b>	<b>5</b>
2.1	Kontrola czasu pracy w historii . . . . .	5
2.2	Przegląd dostępnych sposobów kontroli czasu . . . . .	5
2.2.1	Metody tradycyjne . . . . .	5
2.2.2	Systemy zarządzania kapitałem ludzkim . . . . .	6
2.2.3	Systemy kontroli dostępu . . . . .	7
2.2.4	Podsumowanie . . . . .	7
2.3	Najważniejsze funkcjonalności systemu . . . . .	8
<b>3</b>	<b>Wymagania i narzędzia</b>	<b>9</b>
3.1	Założenia projektowe . . . . .	9
3.1.1	Wymagania funkcjonalne . . . . .	9
3.1.2	Wymagania нефункционалне . . . . .	9
3.2	Projekt systemu . . . . .	9
3.2.1	Technologie . . . . .	9
3.2.2	Narzędzia . . . . .	12
3.2.3	Metodyka pracy . . . . .	13
3.3	Przypadki użycia . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Specyfikacja zewnętrzna</b>	<b>15</b>
4.1	Wygląd interfejsu użytkownika . . . . .	15
4.2	Diagramy UML . . . . .	15
4.3	Komponenty systemu . . . . .	15
4.4	Użytkownicy i ich role . . . . .	15
4.5	Dostępność . . . . .	15

<b>5</b>	<b>Specyfikacja wewnętrzna</b>	<b>17</b>
5.1	Architektura systemu . . . . .	17
5.2	Modele i struktury danych . . . . .	17
5.3	Struktura bazy danych . . . . .	17
5.4	Algorytmy . . . . .	17
5.5	Problem harmonogramowania . . . . .	17
5.6	Użyte biblioteki i frameworki . . . . .	17
<b>6</b>	<b>Weryfikacja i walidacja</b>	<b>19</b>
6.1	Testy . . . . .	19
6.2	Walidacja danych . . . . .	19
<b>7</b>	<b>Podsumowanie i wnioski</b>	<b>21</b>
7.1	Wnioski . . . . .	21
7.1.1	Problemy napotkane podczas pracy . . . . .	21
7.1.2	Ocena dobranych technologii po zakończeniu pracy . . . . .	21
7.2	Podsumowanie . . . . .	21
7.3	Możliwości rozwoju . . . . .	21
	<b>Bibliografia</b>	<b>25</b>
	<b>Spis skrótów i symboli</b>	<b>29</b>
	<b>Źródła</b>	<b>31</b>
	<b>Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy</b>	<b>33</b>
	<b>Spis rysunków</b>	<b>35</b>
	<b>Spis tabel</b>	<b>37</b>

# Rozdział 1

## Wstęp

### 1.1 Wprowadzenie do problematyki

W każdym przedsiębiorstwie zatrudniającym pracowników musi zostać ustalona wewnętrzna hierarchia nazywana strukturą organizacyjną. Jest ona oficjalnym podziałem jednostek, komórek, stanowisk i pracowników w organizacji. W nowych przedsiębiorstwach często występuje nieformalny podział obowiązków, ale z czasem zaczyna klarować się jasny zakres działań poszczególnych osób. Następnie zaczyna się tworzyć struktura organizacyjna, która w pierwszym okresie działania firmy jest spłycona do dwóch poziomów: kierownictwa oraz działów. Niestety, taka hierarchia uniemożliwia skuteczne zarządzanie, ponieważ występują w niej zbyt duże obszary odpowiedzialności i skorelowanie działów. [3] W takiej sytuacji konieczne jest wprowadzenie bardziej skomplikowanej struktury organizacyjnej, która pozwoli na lepsze zarządzanie firmą. Poniżej wymieniono najczęściej spotykane struktury organizacyjne. [33]

- Struktura płaska - występuje w niej centralizacja władzy, w której wszyscy pracownicy podlegają jednemu kierownikowi. Najczęściej występuje w małych lub nowych firmach. Zapewnia szybki przepływ informacji i jest elastyczna.
- Struktura liniowa (prosta) - charakteryzuje się występowaniem trzech rodzajów stanowisk: kierowników, pracowników oraz dyrektorów. Każdy pracownik ma przydzielonego jednego przełożonego, który odpowiada przed swoim dyrektorem. W tej strukturze informacje są przekazywane tzw. drogą służbową. Aby pracownik mógł przekazać informacje do dyrekcji, muszą one przejść przez wszystkie szczeble zarządzania. Ten rodzaj struktury jest najbardziej popularny w przedsiębiorstwach franczyzowych.
- Struktura funkcjonalna - w tej strukturze każdy z pracowników odpowiada przed kilkoma przełożonymi. Pozwala ona zmniejszyć ilość obowiązków pojedynczego kierownika dzieląc je na kilka osób, które są specjalistami w danej dziedzinie. Każdy

specjalista odpowiada przed dyrektorem lub menedżerem, który jest odpowiedzialny za całość działu.

- Struktura sztabowo-liniowa - jest połączeniem struktury liniowej oraz funkcjonalnej. Zespół składa się z jednego kierownika wspieranego przez kilku specjalistów oraz pracowników. Nie istnieje pojedynczy sposób budowy tej struktury, ponieważ każdy z zespołów może mieć inną strukturę wewnętrzną.
- Struktura macierzowa (problemowa) - struktura rozdziela kierowników na dwa rodzaje: kierowników projektów oraz kierowników działów. Pracownicy podlegają jednocześnie kilku przełożonym, co zwiększa elastyczność firmy. W zespołach mogą wytworzyć się podgrupy pracowników pracujących nad jednym zadaniem.
- Struktura dywizjonalna - struktura określająca dokładną hierarchię w firmie. Najczęściej spotyka się ją w dużych firmach i korporacjach. Charakteryzuje się wyodrębnieniem działów, które są niemal samodzielne. Każdy z działów może mieć własną strukturę organizacyjną, odpowiednią do swoich potrzeb.

Struktura organizacyjna, jaką należy przyjąć w danym przedsiębiorstwie zależy ściśle od jego specyfiki oraz wielkości, jednakże w każdym przypadku powinna być ona jasno określona, aby umożliwić skuteczne zarządzanie firmą.

Kolejną krytyczną kwestią w zarządzaniu firmą jest kontrola czasu pracy pracowników. Wpływa ona na efektywność pracy, a także na zadowolenie pracowników. W zależności od wielkości firmy oraz od jej specyfiki, metody kontroli czasu pracy mogą się różnić. W firmach, gdzie liczba pracowników jest niewielka, kontrola czasu pracy może być prowadzona w sposób tradycyjny; z kolei duże firmy mogą zastosować bardziej zaawansowane systemy informatyczne. Niezależnie od wybranego podejścia, celem jest zapewnienie, aby pracownicy byli obecni w miejscu pracy, w określonym czasie. Prowadzenie kontroli czasu pracy jest obowiązkowe dla pracodawców, a nieprzestrzeganie przepisów jest uznawane za naruszenie praw pracowniczych, co może skutkować karą finansową wysokości zgodnej z art. 281 pkt 6 Kodeksu Pracy. [35]

## 1.2 Cel pracy

W tej części pracy należy **jasno** opisać, jaki jest jej cel. Należy zaznaczyć, jakie cele zostaną osiągnięte po zakończeniu pracy.

Celem pracy jest analiza dziedziny, stwierdzenie zasadności wprowadzenia systemu, jego projekt oraz implementacja. Docelowo system ma składać się z czterech głównych części:

- serwera odpowiadającego za część biznesową,



- aplikacji webowej do zarządzania systemem,
- systemu mikroprocesorowego do autoryzacji i przyznania dostępu poprzez odczyt kart zbliżeniowych,
- aplikacji mobilnej umożliwiającej przypisywanie nowych kart dostępowych.

System ma umożliwić zarządzanie pracownikami i strukturą organizacyjną firmy, ustalanie grafików pracy, kontrolę czasu pracy oraz dostępu. Kompletne rozwiązanie ma pozwolić na zautomatyzowanie części procesów znanych jako *Workforce Management*.

## 1.3 Zakres pracy

W tej części pracy należy opisać, jakie zagadnienia zostaną poruszone w pracy. Należy zaznaczyć, jakie aspekty problemu zostaną omówione, a jakie nie.

## 1.4 Charakterystyka rozdziałów

**TODO:** W tej części pracy należy zwięźle opisać, co znajduje się w poszczególnych rozdziałach.



# Rozdział 2

## Analiza tematu

### 2.1 Kontrola czasu pracy w historii

W tej części można opisać jak wyglądała kontrola czasu pracy w przeszłości. Należy zaznaczyć, jakie metody były stosowane, jakie były ich wady i zalety. Można również opisać, jakie były konsekwencje nieprzestrzegania zasad kontroli czasu pracy.

### 2.2 Przegląd dostępnych sposobów kontroli czasu

#### 2.2.1 Metody tradycyjne

Wiele małych przedsiębiorstw nie potrzebuje wprowadzenia zaawansowanych systemów kontroli pracowników i wciąż korzysta z metod tradycyjnych. Polegają one w większości na ręcznym wypełnianiu papierowych dokumentów, które następnie wymagają przetworzenia. Przykłady takich metod wymieniono poniżej.

- **Indywidualne karty czasu pracy** - pracownik zaznacza swoją obecność na kartce papieru, a następnie podpisuje ją. Zaletą tej metody jest jej prostota i niski koszt, jednakże jest ona mało efektywna i podatna na błędy. Dodatkowo wymagane jest przechowywanie dużej ilości papierowych dokumentów oraz ich archiwizacji.
- **Arkusze kalkulacyjny** - metoda polegająca na prowadzeniu arkusza kalkulacyjnego, w którym podobnie jak w przypadku kart czasu pracy zapisywane są godziny pracy pracowników oraz zadania jakie wykonali. Arkusze pozwalają na jednoczesną kontrolę obecności pracowników oraz na monitorowanie ich postępów w pracy. Niestety, brak automatyzacji procesu skutkuje koniecznością ręcznego wypełniania arkuszy, co zwiększa ryzyko popełnienia błędów. Podobnie jak w przypadku kart pracy, konieczne jest przechowywanie i archiwizacja dokumentów.

- **Harmonogram pracy** - pozwala przełożonym na ustalenie grafiku pracy pracowników. Jest on następnie przekazywany podwładnym, którzy muszą przestrzegać ustalonych godzin pracy. Ta metoda wymaga wykorzystania dodatkowych narzędzi, takich jak karty pracy. Największą wadą tej metody jest brak możliwości przekazania informacji o zmianach w grafiku w czasie rzeczywistym, co może prowadzić do nieporozumień i konfliktów.

Połączenie kilku tradycyjnych metod pozwala na skuteczną kontrolę czasu pracy, lecz bez wykorzystania systemów informatycznych, proces ten jest bardzo czasochłonny i podatny na błędy. Korzystanie z papierowych dokumentów jest obarczone bardzo dużym ryzykiem utraty danych, nieautoryzowanego dostępu oraz błędów ludzkich.

### 2.2.2 Systemy zarządzania kapitałem ludzkim

Wraz z rozwojem technologii informatycznych wiele firm zdecydowało się na wprowadzenie rozwiązań HCM (ang. *Human Capital Management*). Pozwalają one na pełną automatyzację procesów związanych z działaniem kadr i płac. Oferują szereg funkcji związanych z zarządzaniem czasem pracy, rekrutacją, szkoleniami, wynagrodzeniami oraz rozwojem pracowników. Ich główną częścią jest moduł *Workforce Management*. Zazwyczaj dostęp do systemu odbywa się poprzez aplikację internetową, co umożliwia łatwy dostęp z dowolnego miejsca na świecie. Przykłady dostępnych systemów HCM wymieniono poniżej.

- **Oracle HCM Cloud**[22] - kompletne rozwiązanie chmurowe firmy Oracle, które łączy w sobie funkcje zarządzania personelem, procesami kadrowymi, rekrutacyjnymi i płacowymi. Jest używany m. in. przez FUJIFILM, Deutsche Bahn, czy Fujitsu.
- **SAP SuccessFactors HCM**[28] - rozwiązanie chmurowe firmy SAP, które oferuje szereg funkcji w zakresie HR (ang. *Human Resources*). Zawiera w sobie moduły do zarządzania procesami kadrowymi, rekrutacyjnymi, szkoleniowymi, płacowymi i analitycznymi. Jest używany m. in. przez Microsoft, Nestle, Allianz.
- **MintHCM**[17] - oprogramowanie firmy eVolpe oparte o otwartoźródłowe systemy CRM (ang. *Customer Relationship Management*). Oferuje szereg funkcji związanych z zarządzaniem personelem, takich jak: rekrutacja, szkolenia, oceny pracownicze, czy zarządzanie czasem pracy i urlopami. Korzystają z niego m. in. Empik, Poczta Polska, czy Asseco.

Głównym powodem, dla którego firmy decydują się wdrożyć systemy HCM jest ich pozytywny wpływ na efektywność pracy, a co za tym idzie - zwiększenie przychodów. Dobrze zaprojektowany system, który pozwala na załatwienie wielu spraw formalnych oraz administracyjnych w jednym miejscu ułatwia pracownikom codzienną pracę, pozwala na

szybsze reagowanie na zmiany w organizacji i daje jasny wgląd do danych dotyczących ich wydajności. Dla kadry, system umożliwia monitorowanie działań i wyników pracowników, co może przełożyć się na premie i awanse.

Często w rozwiązaniach HCM brakuje funkcji związanej z przyznawaniem dostępów oraz kontrolą wejść i wyjść pracowników z firmy. W takich przypadkach konieczne jest zintegrowanie systemu HCM z systemem kontroli dostępu, co zwiększa koszty i skomplikowanie systemu. Dodatkowo, systemy HCM są zazwyczaj dostępne jedynie w formie chmurowej, co może być problemem dla firm, które chcą mieć pełną kontrolę nad danymi swoich pracowników.

### 2.2.3 Systemy kontroli dostępu

Celem systemów kontroli dostępu jest zapewnienie bezpieczeństwa w firmie poprzez kontrolę wejść i wyjść pracowników oraz gości. Ich głównym zadaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom oraz ochrona mienia firmy. Pozwalają one na identyfikację osób przemieszczających się po budynku oraz na kontrolę dostępu do poszczególnych pomieszczeń. Zdarza się, że systemy są zintegrowane z alarmami oraz monitoringiem. Zazwyczaj spotyka się je w dużych firmach, w których kontrola dostępu jest kluczowym elementem bezpieczeństwa. Takie systemy dostarczają m. in. firmy:

- **Satel** - polska firma zajmująca się produkcją systemów alarmowych, monitoringowych i kontroli dostępu, której rozwiązania opierają się o technologię RFID. Możliwe jest ich wdrożenie lokalne oraz rozproszone,
- **Avigilon** - firma zajmująca się produkcją systemów monitoringu i kontroli dostępu. Ich rozwiązania opierają się głównie na technologiach bezprzewodowych oraz pinpadach.

Systemy kontroli dostępu są zazwyczaj stosowane w firmach, w których bezpieczeństwo jest kluczowym elementem. Dla pracowników ich użytkowanie jest proste i intuicyjne, a dostęp do poszczególnych pomieszczeń jest szybki i wygodny. Niestety, systemy te nie oferują funkcji związanych z zarządzaniem personelem i czasem pracy. W takich przypadkach konieczne jest zintegrowanie systemu kontroli dostępu z systemem HCM, co zwiększa koszty i skomplikowanie systemu.

### 2.2.4 Podsumowanie

Analiza dziedziny pozwala na stwierdzenia, że istnieje zapotrzebowanie na system łączący w sobie funkcje zarządzania personelem, kontroli czasu pracy oraz kontroli dostępu. Obecne rozwiązania są albo nieefektywne i przestarzałe, albo nie zawierają w sobie

wszystkich funkcjonalności. W związku z tym zaprojektowanie i wdrożenie nowego systemu, który pozwoli na automatyzację wymienionych procesów, może przynieść wymierne korzyści dla firm. Taki system pozwoli na zwiększenie efektywności pracy, bezpieczeństwa oraz ułatwi pracownikom codzienną pracę. Dodatkowo, wykluczy on koszty ponoszone na utrzymanie kilku systemów oraz zintegrowanie ich ze sobą.

tu może być jeszcze dopisana dywagacja na temat zasadności wdrożenia systemu zarządzania personelem

## 2.3 Najważniejsze funkcjonalności systemu

W tej części pracy można opisać, jakie funkcjonalności powinien posiadać system zarządzania personelem. Należy zaznaczyć, jakie są one najważniejsze, a także jakie korzyści mogą przynieść firmie.

# Rozdział 3

## Wymagania i narzędzia

### 3.1 Założenia projektowe

W tej części pracy należy opisać, jakie założenia przyjęto podczas tworzenia systemu. Należy zaznaczyć, jakie funkcje systemu są najważniejsze, a które mogą być pominięte.

#### 3.1.1 Wymagania funkcjonalne

#### 3.1.2 Wymagania niefunkcjonalne

### 3.2 Projekt systemu

W tej części pracy należy opisać, jakie narzędzia i technologie zostały wykorzystane podczas tworzenia systemu. Należy zaznaczyć, dlaczego wybrano dane narzędzia, a nie inne.

#### 3.2.1 Technologie

Poniżej przedstawiono główne technologie wraz z uzasadnieniem ich wyboru oraz spis pozostałych technologii.

##### MySQL

MySQL to relacyjna baza danych rozwijana aktualnie przez firmę Oracle. Jej najważniejszymi cechami są: popularność, szybkość, niezawodność oraz łatwość w obsłudze. Najnowsze wersje wspierają transakcje, widoki, procedury składowane i wiele innych funkcji, które zbliżają ją do baz danych typu Enterprise. Dodatkowo oferuje lepsze prędkości odczytu danych, niż konkurencyjne rozwiązania takie jak PostgreSQL. [19]

Baza danych MySQL została wybrana ze względu na możliwości jakie oferuje, a także jej przejrzystość, co może ułatwić migrację na inne rozwiązanie w przyszłości.

## Spring Framework

Spring to platforma, która dostarcza rozwiązania do tworzenia aplikacji typu Enterprise w języku Java. Jego asynchroniczna, nieblokująca architektura umożliwia tworzenie rozwiązań, obsługujących duże ilości danych, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej wydajności. Składa się z wielu modułów obsługujących kluczowe aspekty działania systemu, takie jak: transakcje, bezpieczeństwo, obsługa danych, integracja z bazami danych, obsługa REST API, itp. [30]

Spring Framework został wybrany ze względu na swoją popularność, wsparcie społeczności oraz bogatą dokumentację, co ułatwiło pracę nad projektem.

## Vue.js

Vue.js jest progresywnym frameworkiem JavaScript przeznaczonym do budowania interfejsów użytkownika. Charakteryzuje się lekkością, prostotą oraz wydajnością. Jego architektura oparta na komponentach umożliwia tworzenie skomplikowanych interfejsów, które są łatwe w utrzymaniu i rozbudowie. Dodatkowo oferuje udostępnienie aplikacji w formie SPA (ang. *Single Page Application*), dzięki któremu użytkownik widzi ją jako pojedynczą stronę internetową. Reakcje na interakcje użytkownika są szybkie i płynne, co zwiększa komfort korzystania z aplikacji przypominając niejako aplikacje desktopowe. [37]

Vue.js został wybrany ze względu na chęć poznania tej technologii, względnie niski próg wejścia oraz dużą popularność wśród programistów i firm.

## Expo

Expo to platforma, która umożliwia tworzenie wieloplatformowych aplikacji mobilnych w językach JavaScript i TypeScript. Została stworzona na bazie **React Native** i oferuje wiele gotowych rozwiązań dotyczących zarówno interfejsu użytkownika, jak i ustawień aplikacji. Projekt umożliwia również szybkie wdrożenie aplikacji dzięki wbudowanemu serwerowi deweloperskiemu oraz narzędziom do kompilacji i publikacji aplikacji na platformach Android i iOS. [4]

Expo zostało wybrane ze względu na język programowania, który jest znany autorowi pracy, a także na możliwość szybkiego utworzenia i wdrożenia aplikacji na platformy mobilne.

## React Native

## Raspberry Pi Pico W

[24]



## MicroPython

[15]

## Inne technologie

W projekcie wykorzystano również mniej znaczące technologie, które przedstawiono w tabelach 3.1, 3.2 oraz 3.3.

Tabela 3.1: Biblioteki i frameworki wykorzystane w części backend

Technologia	Opis	Autor	Licencja
Spring Boot	Framework do tworzenia aplikacji w języku Java [29]	Spring	Apache License 2.0
Spring Security	Framework do zarządzania bezpieczeństwem aplikacji [31]	Spring	Apache License 2.0
Springdoc OpenAPI	Biblioteka do generowania dokumentacji API oraz dostępu do Swagger-ui [32]	Springdoc	Apache License 2.0
MySQL Connector	Sterownik do łączenia się z bazą danych MySQL [20]	Oracle	GPL 2.0
Lombok	Biblioteka do generowania kodu Java [13]	Project Lombok	MIT
JWT	Biblioteka do obsługi tokenów JWT [10]	jwt	Apache License 2.0

Tabela 3.2: Biblioteki i frameworki wykorzystane w części frontend oraz aplikacji mobilnej

Technologia	Opis	Autor	Licencja
Axios	Biblioteka do wykonywania zapytań HTTP [1]	Axios	MIT
Heroicons	Zestaw ikon SVG [11]	Tailwind Labs	MIT
PrimeVue	Biblioteka komponentów do Vue.js [25]	PrimeTek	MIT
Luxon	Biblioteka do obsługi dat i czasu [18]	Moment.js	MIT

Valibot	Biblioteka do walidacji formularzy [8]	Fabian Hiller	MIT
Vue i18n	Biblioteka do obsługi wielojęzyczności [9]	Intlify	MIT
Vue Router	Biblioteka do zarządzania trasami w aplikacji Vue.js [36]	Vue	MIT
TailwindCSS	Biblioteka do stylowania aplikacji internetowych [12]	Tailwind Labs	MIT
Nativewind	Biblioteka umożliwiająca używanie TailwindCSS w aplikacjach opartych o React Native [21]	Nativewind	MIT
React Native Gesture Handler	Biblioteka do obsługi gestów w aplikacjach opartych o React Native [14]	Software Mansion	MIT
react native nfc manager	Biblioteka do obsługi NFC w aplikacjach opartych o React Native [27]	RevtelTech	MIT

Tabela 3.3: Biblioteki wykorzystane w programie układu mikroprocesorowego

Technologia	Opis	Autor	Licencja
mfr522	Biblioteka do obsługi modułu RFID [23]	Daniel Perron	MIT
picozero	Biblioteka do obsługi modułów peryferyjnych z Raspberry Pi Pico [6]	Raspberry Pi Foundation	MIT
Requests	Biblioteka do wykonywania zapytań HTTP w Python [26]	Python Software Foundation	Apache License 2.0

### 3.2.2 Narzędzia

Podczas tworzenia systemu wykorzystano narzędzia, które przedstawiono w tabeli 3.4.

Tabela 3.4: Narzędzia wykorzystane podczas tworzenia systemu

Narzędzie	Opis	Producent
Docker	Narzędzie do uruchamiania kontenerów, w projekcie wykorzystane do uruchomienia serwera bazy danych [2]	Docker Inc.

Git	System kontroli wersji [7]	Linus Torvalds
Visual Studio Code	Edytor kodu wykorzystany przy tworzeniu części frontend oraz aplikacji mobilnej [16]	Microsoft
IntelliJ IDEA	Zintegrowane środowisko programistyczne do języków Java oraz Kotlin, wykorzystane przy tworzeniu części backend [ <b>bib:intelij</b> ]	JetBrains
Figma	Narzędzie do projektowania interfejsów użytkownika [5]	Figma
Zeplin	Narzędzie do współpracy nad projektami interfejsów użytkownika, umożliwiające generowanie stylów CSS [38]	Zeplin
Thonny	Zintegrowane środowisko programistyczne dla języka Python na mikrokontrolery [34]	Thonny

### 3.2.3 Metodyka pracy

## 3.3 Przypadki użycia

W tej części pracy należy przedstawić diagramy UML przypadków użycia systemu oraz je opisać.



# Rozdział 4

## Specyfikacja zewnętrzna

### 4.1 Wygląd interfejsu użytkownika

Ta część powinna zawierać screeny z interfejsem użytkownika wraz z porównaniem do projektu graficznego.

### 4.2 Diagramy UML

Tutaj można dodać diagramy czynności i sekwencji.

### 4.3 Komponenty systemu

### 4.4 Użytkownicy i ich role

Ta część mogła by być opisana przy projektowaniu systemu.

### 4.5 Dostępność

Tutaj warto wspomnieć o możliwości zmiany języka przez i18n



# Rozdział 5

## Specyfikacja wewnętrzna

### 5.1 Architektura systemu

W tej części pracy należy opisać, jakie komponenty składają się na system. Należy zaznaczyć, jakie są relacje między nimi. Można również opisać, jakie wzorce projektowe zostały zastosowane. Głównie chodzi o to, aby czytelnik mógł zrozumieć, jak działa system.

### 5.2 Modele i struktury danych

W tej części pracy należy opisać, jakie modele danych zostały zastosowane w systemie. Należy zaznaczyć, jakie są relacje między nimi.

### 5.3 Struktura bazy danych

W tej części pracy należy opisać, jakie tabele i relacje między nimi występują w bazie danych. Można dodać diagramy ERD.

### 5.4 Algorytmy

### 5.5 Problem harmonogramowania

### 5.6 Użyte biblioteki i frameworki

Ta część może się znaleźć przy przeglądzie technologii.





# Rozdział 6

## Weryfikacja i walidacja

### 6.1 Testy

### 6.2 Walidacja danych



# Rozdział 7

## Podsumowanie i wnioski

### 7.1 Wnioski

#### 7.1.1 Problemy napotkane podczas pracy

#### 7.1.2 Ocena dobranych technologii po zakończeniu pracy

### 7.2 Podsumowanie

### 7.3 Możliwości rozwoju



# Bibliografia

- [1] Axios. *Axios*. URL: <https://axios-http.com/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [2] Docker. *Docker*. URL: <https://www.docker.com/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [3] Stefan Trzcieliński Edmund Pawłowski. *Zarządzanie przedsiębiorstwem, Funkcje i struktury*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2011. ISBN: 978-83-7143-968-1.
- [4] Expo. *Expo*. URL: <https://expo.dev/> (term. wiz. 25.10.2024).
- [5] Figma. *Figma*. URL: <https://www.figma.com/> (term. wiz. 23.09.2024).
- [6] Raspberry Pi Foundation. *PicoZero*. URL: <https://github.com/RaspberryPiFoundation/picozero> (term. wiz. 08.11.2024).
- [7] Git. *Git - Distributed Version Control System*. URL: <https://git-scm.com/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [8] Fabian Hiller. *Valibot*. URL: <https://valibot.dev/> (term. wiz. 04.11.2024).
- [9] Intlify. *Vue I18n*. URL: <https://vue-i18n.intlify.dev/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [10] jwtk. *Java JWT: JSON Web Token for Java and Android*. URL: <https://github.com/jwtk/jjwt> (term. wiz. 09.09.2024).
- [11] Tailwind Labs. *Heroicons*. URL: <https://heroicons.com/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [12] Tailwind Labs. *Tailwind CSS*. URL: <https://tailwindcss.com/> (term. wiz. 26.11.2024).
- [13] Project Lombok. *Project Lombok*. URL: <https://projectlombok.org/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [14] Software Mansion. *React Native Gesture Handler*. URL: <https://docs.swmansion.com/react-native-gesture-handler/> (term. wiz. 25.10.2024).
- [15] MicroPython. *MicroPython*. URL: <https://micropython.org/> (term. wiz. 10.11.2024).
- [16] Microsoft. *Visual Studio Code*. URL: <https://code.visualstudio.com/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [17] MintHCM. *MintHCM*. URL: <https://minthcm.org/> (term. wiz. 30.09.2024).

- [18] Moment.js. *Luxon*. URL: <https://moment.github.io/luxon/#/> (term. wiz. 03.12.2024).
- [19] MySQL. *MySQL*. URL: <https://www.mysql.com/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [20] MySQL. *MySQL Connector*. URL: <https://www.mysql.com/products/connector/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [21] Nativewind. *Nativewind*. URL: <https://www.nativewind.dev/> (term. wiz. 25.11.2024).
- [22] Oracle. *Oracle Human Capital Management (HCM)*. URL: <https://www.oracle.com/human-capital-management/> (term. wiz. 30.09.2024).
- [23] Daniel Perron. *MicroPython MFRC522*. URL: <https://github.com/danjperron/micropython-mfrc522/tree/master?tab=readme-ov-file> (term. wiz. 11.11.2024).
- [24] Raspberry Pi. *Pico-series Microcontrollers*. URL: <https://www.raspberrypi.com/documentation/microcontrollers/pico-series.html> (term. wiz. 08.11.2024).
- [25] PrimeTek. *PrimeVue*. URL: <https://primevue.org/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [26] Kenneth Reitz. *Requests: HTTP for Humans*. URL: <https://requests.readthedocs.io/en/latest/> (term. wiz. 12.11.2024).
- [27] RevTelTech. *React Native NFC Manager*. URL: <https://github.com/revtel/react-native-nfc-manager> (term. wiz. 25.10.2024).
- [28] SAP. *Human capital management (HCM)*. URL: <https://www.sap.com/products/hcm.html> (term. wiz. 30.09.2024).
- [29] Spring. *Spring Boot*. URL: <https://spring.io/projects/spring-boot> (term. wiz. 09.09.2024).
- [30] Spring. *Spring Framework*. URL: <https://spring.io/> (term. wiz. 25.09.2024).
- [31] Spring. *Spring Security*. URL: <https://spring.io/projects/spring-security> (term. wiz. 09.09.2024).
- [32] SpringDoc. *SpringDoc*. URL: <https://springdoc.org/> (term. wiz. 09.09.2024).
- [33] *Struktura organizacyjna firmy – jak może wyglądać? Rodzaje i przykłady*. URL: <https://tomhrm.com/struktura-organizacyjna-firmy-rodzaje-przyklady/> (term. wiz. 26.11.2024).
- [34] Thonny. *Thonny, Python IDE for beginners*. URL: <https://thonny.org/> (term. wiz. 03.12.2024).
- [35] *Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. 1974*. URL: <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19740240141/U/D19740141Lj.pdf> (term. wiz. 27.11.2024).
- [36] Vue. *Vue Router*. URL: <https://router.vuejs.org/> (term. wiz. 04.10.2024).

- [37] Vue.js. *Vue.js*. URL: <https://vuejs.org/> (term. wiz. 04.10.2024).
- [38] Zeplin. *Zeplin*. URL: <https://zeplin.io/> (term. wiz. 23.09.2024).





# Dodatki



# Spis skrótów i symboli

HCM System Zarządzania Kapitałem Ludzkim (ang. *Human Capital Management*)

HR Zarządzanie Zasobami Ludzkimi (ang. *Human Resources*)

CRM Zarządzanie Relacjami z Klientami (ang. *Customer Relationship Management*)

SPA Aplikacja jednostronicowa (ang. *Single Page Application*)



# Źródła



## Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy





# Spis rysunków



# Spis tabel

3.1	Biblioteki i frameworki wykorzystane w części backend . . . . .	11
3.2	Biblioteki i frameworki wykorzystane w części frontend oraz aplikacji mobilnej . . . . .	11
3.3	Biblioteki wykorzystane w programie układu mikroprocesorowego . . . . .	12
3.4	Narzędzia wykorzystane podczas tworzenia systemu . . . . .	12