

Dokumentacja projektu zaliczeniowego

Przedmiot: Inżynieria oprogramowania

Temat:	Zegarek monitorujący stan zdrowia - „SafeWatch”
Autorzy:	Krystian Pichliński
Grupa:	I1-222A
Kierunek:	informatyka
Rok akademicki:	2019/2020
Poziom i semestr:	I/4
Tryb studiów:	stacjonarne

1 Spis treści

2	Odnośniki do innych źródeł.....	4
3	Słownik pojęć	5
4	Wprowadzenie	6
4.1	Cel dokumentacji.....	6
4.2	Przeznaczenie dokumentacji	6
4.3	Opis organizacji lub analiza rynku.....	6
4.4	Analiza SWOT organizacj	6
5	Specyfikacja wymagań	7
5.1	Charakterystyka ogólna.....	7
5.1.1	Definicja produktu	7
5.1.2	Podstawowe założenia	7
5.1.3	Cel biznesowy	7
5.1.4	Użytkownicy	7
5.1.5	Korzyści z systemu	7
5.1.6	Ograniczenia projektowe i wdrożeniowe.....	7
5.2	Wymagania funkcjonalne.....	8
5.2.1	Lista wymagań	8
5.2.2	Diagramy przypadków użycia	9
5.2.3	Szczegółowy opis wymagań	11
5.3	Wymagania niefunkcjonalne.....	16
6	Zarządzanie projektem	17
6.1	Zasoby ludzkie	17
6.2	Harmonogram prac.....	17
6.3	Etapy/kamienie milowe projektu	17
7	Zarządzanie ryzykiem.....	18
7.1	Lista czynników ryzyka	18
7.2	Ocena ryzyka.....	18
7.3	Plan reakcji na ryzyko	18
8	Zarządzanie jakością.....	19
8.1	Scenariusze i przypadki testowe	19
9	Projekt techniczny	24
9.1	Opis architektury systemu.....	24

9.2	Technologie implementacji systemu	24
9.3	Diagramy UML	25
9.3.1	Diagram(-y) klas	25
9.3.2	Diagram(-y) czynności.....	25
9.3.3	Diagramy sekwencji.....	26
9.3.4	Inne diagramy	28
9.4	Charakterystyka zastosowanych wzorców projektowych.....	29
9.5	Projekt bazy danych	29
9.5.1	Schemat.....	29
9.5.2	Projekty szczegółowe tabel.....	30
9.6	Projekt interfejsu użytkownika.....	31
9.6.1	Lista głównych elementów interfejsu	31
9.6.2	Przejścia między głównymi elementami	31
9.6.3	Projekty szczegółowe poszczególnych elementów	32
9.7	Procedura wdrożenia	35

2 Odnośniki do innych źródeł

- GitHub - <https://github.com/pk44455/IO.git>

3 Słownik pojęć

Tabela lub lista z pojęciami, które wymagają wyjaśnienia, wraz z tymi wyjaśnieniami – w szczególności synonimy różnych pojęć używanych w dokumentacji.

- Centrala – miejsce służące do monitorowania systemu
- JSW – spółka “Jastrzębska Spółka Węglowa SA”
- TIMU – system nawigacji oparty na precyzyjnym zegarze oraz trzech żyroskopach i trzech akcelerometrach
- Osoby z zewnątrz – osoby niezatrudnione w spółce
- Administrator – osoba zarządzająca systemem i reagująca w przypadkach nadzwyczajnych (np. wadliwe funkcjonowanie sprzętu)

4 Wprowadzenie

4.1 Cel dokumentacji

Dokumentacja powstała w celu zaprezentowania projektu „SafeWatch” wraz z jego szczegółowym opisem na potrzeby zleceniobiorcy.

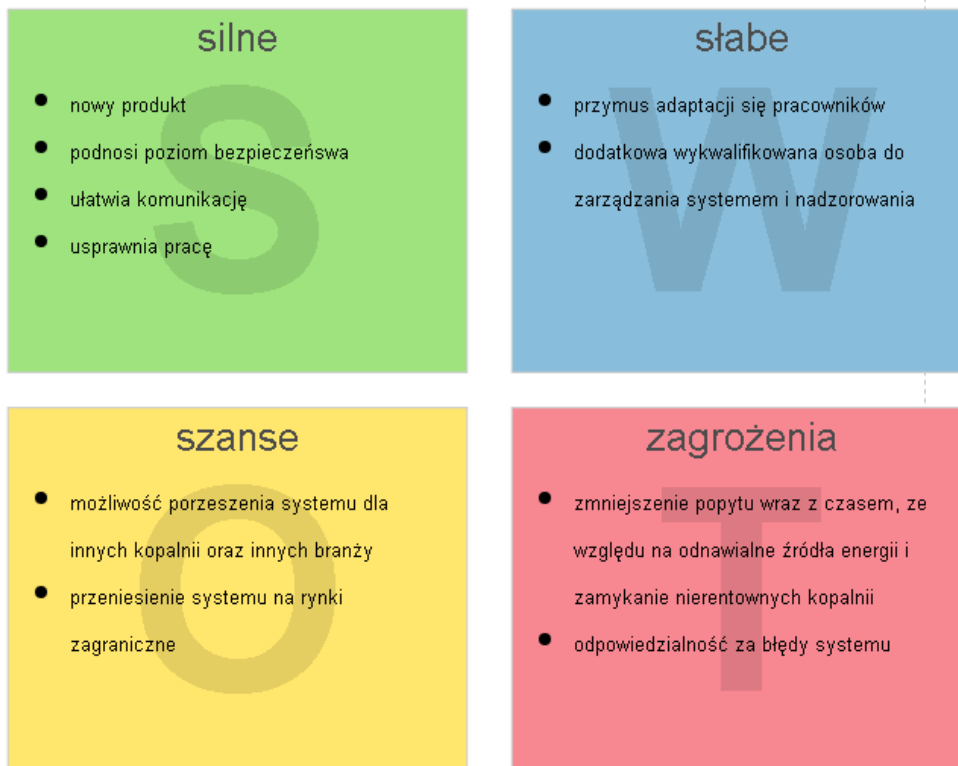
4.2 Przeznaczenie dokumentacji

Dokumentacja jest przeznaczona dla firmy „Jastrzębska Spółka Węglowa SA”.

4.3 Opis organizacji lub analiza rynku

Organizacja, dla której realizowany będzie system to spółka węglowa, która w 2022 planuje uruchomić pierwszą ścianę w nowej kopalni do wydobycia węgla koksowego. Grupa JSW jest największym producentem wysokiej jakości węgla koksowego typu 35 (hard). System zostanie wdrożony wraz z uruchomieniem pierwszej ściany. Ze względu na branżę pracownicy kopalni zatrudnieni w tej spółce są narażeni na niebezpieczeństwo, które ma zostać ograniczone poprzez oprogramowanie oraz ukazać spółkę jako nowoczesną i mającą w głównym celu dobro pracowników.

4.4 Analiza SWOT organizacj



5 Specyfikacja wymagań

5.1 Charakterystyka ogólna

5.1.1 Definicja produktu

System podnoszący poziom bezpieczeństwa pracowników w ciężkich warunkach tj. praca w kopalni.

5.1.2 Podstawowe założenia

Oprogramowanie ma zapewnić:

- kontrolę oraz monitoring zdrowia, zagrożenia i samopoczucia górników
- pomoc w razie sytuacji zagrożenia
- ułatwienie komunikacji między górnikami jak i osobami zarządzającymi pracą
- wymuszenie rutynowej kontroli urządzeń
- możliwość zlokalizowania pracownika poprzez system GPS

System służyć ma głównie do zapewnienia bezpieczeństwa pracowników kopalni oraz dodatkowo usprawnić pracę.

5.1.3 Cel biznesowy

Organizacja docelowa chce podnieść poziom zdrowia i bezpieczeństwa pracowników, aby eliminować jak najwięcej sytuacji zagrożenia życia oraz usprawnić pracę.

5.1.4 Użytkownicy

- Pracownicy kopalni
- Osoby monitorujące stan zdrowia (centrala)
- Administrator

5.1.5 Korzyści z systemu

Pracownicy:

1. Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa
2. Ułatwienie pracy

Spółka:

3. Zwiększenie wydajności pracowników
4. Ułatwienie zarządzania pracownikami
5. Zmniejszenie ryzyka wystąpienia niebezpiecznych sytuacji

5.1.6 Ograniczenia projektowe i wdrożeniowe

Przepisy prawne – pisemna zgoda na pobieranie danych od pracowników do systemu

Narzędzia – zegarki stworzone pod oprogramowanie (system Android 10, litowo-polimerowa bateria o pojemności 190 mAh, system obsługi głosowej, wyświetlacz z podwójnym szkłem Corning Gorilla Glass 3)

Zabezpieczenia – zabezpieczenia, które nie będą pozwalały na ręczne manipulowanie wartościami danych oraz system rozpoznawania odcisków palców (Futronic FS80 USB 2.0)

Powiązania z innymi aplikacjami – dowiązanie do aplikacji rysującej wykresy, co umożliwi jeszcze lepszą ocenę sytuacji (MATLAB)

5.2 Wymagania funkcjonalne

5.2.1 Lista wymagań

Dot. zdrowia:

1. Wezwij pogotowie
2. Wezwij straż
3. Wyświetl szczegółowe dane na temat stanu zdrowia
4. Wyświetl komunikat ostrzegawczy
5. Zarządź ewakuację
6. Włącz instrukcję pierwszej pomocy
7. Prześlij komunikat do centrali
8. Prześlij informację do bazy danych
9. Zlokalizuj pracownika
10. Odczytaj dane o stanie zdrowia

Dot. kontroli urządzeń:

11. Potwierdź kontrolę urządzenia
12. Wprowadź dane
13. Zgłoś awarię
14. Sprawdź status kontroli
15. Identyfikuj pracownika
16. Zmień status kontroli
17. Przypomnij o kontroli

Dot. wydajności i ułatwienia pracy:

18. Ustaw nawigację
19. Wyślij wiadomość głosową
20. Odczytaj plan dnia
21. Prześlij komunikat pracownikom
22. Skontaktuj się z pracownikiem
23. Ustaw plan dnia

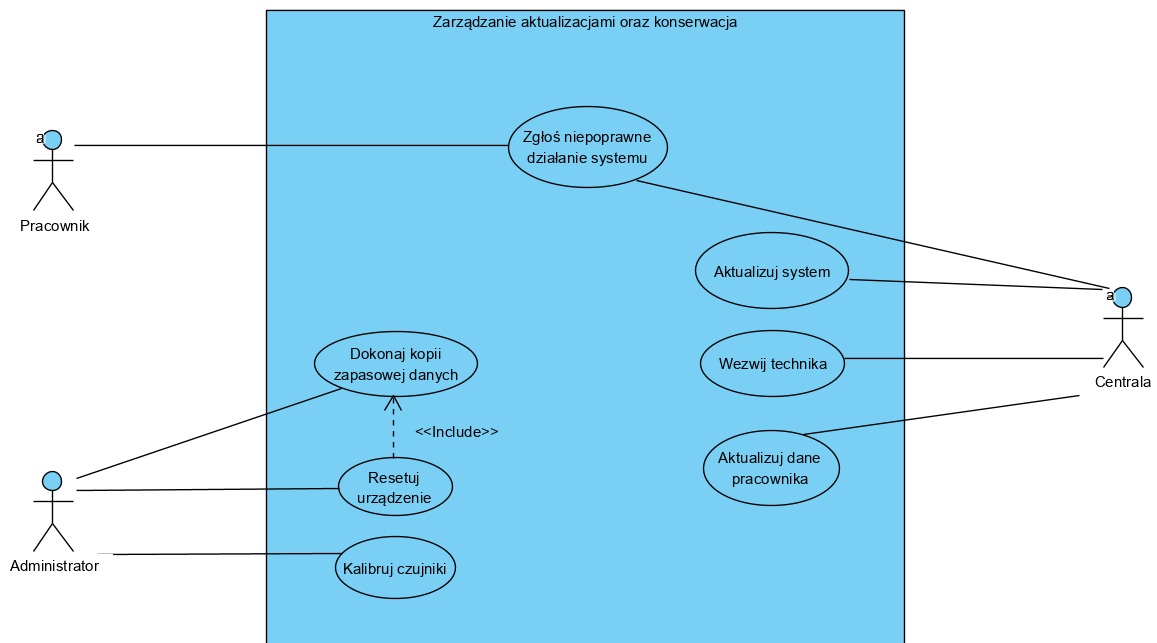
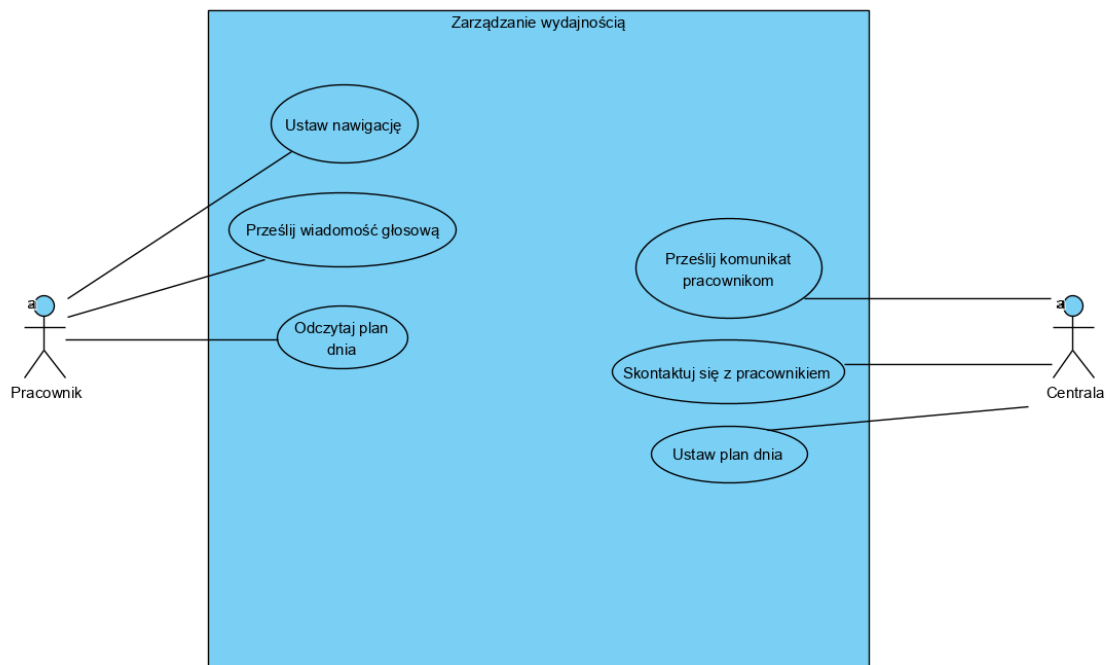
Dot. aktualizacji systemu i konserwacji urządzeń

24. Zgłoś niepoprawne działanie systemu
25. Dokonaj kopii zapasowej danych
26. Resetuj urządzenie
27. Kalibruj czujniki
28. Aktualizuj system
29. Wezwij technika

30. Aktualizuj dane pracownika

5.2.2 Diagramy przypadków użycia





5.2.3 Szczegółowy opis wymagań

1

Nazwa: Wezwij pogotowie

Uzasadnienie biznesowe : 1. Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa

Użytkownicy: Pracownik, Centrala

Warunki początkowe:

- nastąpiła sytuacja zagrożenia życia lub zdrowia pracownika

- dane o stanie zdrowia pracownika są niepokojące

Przebieg:

1. Centrala weryfikuje dane z systemu:
 - 1.1 Jeśli zostało zgłoszone to poprzez pracownika idziemy do punktu 2
 - 1.2 Centrala sprawdza dane aktualne jak i czasowe na wykresie
 - 1.3 Kontaktuje się z pracownikiem
 - 1.3.1 Jeśli pracownik nie odpowiada idziemy do punktu 2
 - 1.3.2 Centrala kontaktuje się z pracownikiem pytając się o stan zdrowia
 - 1.3.3 Pracownik potwierdza, że potrzebuje opieki medycznej
2. System wyświetla dane pracownika
3. System lokalizuje pracownika
4. Centrala zawiadamia odpowiednie służby ratunkowe
5. Zgłoszenie zostaje przyjęte

Warunki końcowe:

- odpowiednie służby ratownicze zostały zawiadomione

Wymagania нефunkcjonalne:

- System powinien być jak najbardziej wydajny i jak najszybszy w celu przyspieszenia całego procesu zgłoszenia i minimalizacji ryzyka narażenia życia lub zdrowia

Częstotliwość: 1

Istotność: 5

27

Nazwa: Kalibruj czujniki

Uzasadnienie biznesowe: 1. Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa

Użytkownicy: Centrala, Pracownik, Administrator

Warunki początkowe:

- system działa niepoprawnie lub podejrzewane jest jego niepoprawne działanie

Przebieg:

1.1 Centrala zgłasza błędne działanie urządzenia

1.2 Alternatywnie: Zgłoszenie dokonywane jest przez pracownika

2. System wzywa Administratora

3. Pracownik otrzymuje urządzenie zastępcze

4. Administrator zabiera urządzenie do analizy

5. Administrator sprawdza działanie urządzenia

6. Administrator stwierdza, że urządzenie ma zepsute czujniki

7. Administrator kalibruje czujniki

8. Oprogramowanie zostaje na nowo przetestowane

8.1 Jeśli test ma wynik negatywny, wracamy do punktu 7

9. Test ma wynik pozytywny

10. Sprzęt zostaje zwrócony do Spółki

Warunki końcowe:

- czujniki zostały poprawnie skalibrowane, a sprzęt zwrócony

Alternatywa:

Warunki początkowe:

- system działa niepoprawnie lub podejrzewane jest jego niepoprawne działanie

Przebieg:

1.1 Centrala zgłasza błędne działanie urządzenia

1.2 Alternatywnie: Zgłoszenie dokonywane jest przez pracownika

2. System wzywa Administratora

3. Pracownik otrzymuje urządzenie zastępcze

4. Administrator zabiera urządzenie do analizy

5. Administrator sprawdza działanie urządzenia

6. Administrator stwierdza, że urządzenie ma zepsute czujniki

7. Administrator stwierdza, że urządzenie nie nadaje się do naprawy

8. Administrator rozbiera urządzenie na części pierwsze aby dowiedzieć się dlaczego sprzęt nie działa i jak wyeliminować takie wady w przyszłości

Warunki końcowe:

- urządzenie nie zostaje naprawione

Wymagania нефunkcjonalne:

- testy powinny odbyć się w jak najlepiej odwzorowanych warunkach

- kalibracja powinna być jak najbardziej dokładna

Częstotliwość: 1

Istotność: 5

16

Nazwa: Zmień status kontroli

Uzasadnienie biznesowe: 1. Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa, 5. Zmniejszenie ryzyka wystąpienia niebezpiecznych sytuacji

Użytkownicy: Pracownik

Warunki początkowe:

- rutynowa kontrola urządzeń nie została przeprowadzona

Przebieg:

1. System przypomina pracownikowi o kontroli
2. Pracownik rozpoczyna proces kontroli
3. System identyfikuje pracownika
4. Pracownik wpisuje dane i je zatwierdza
5. System wysyła dane do bazy danych
6. System zmienia status kontroli na pozytywny

Warunki końcowe:

- kontrola zakończyła się

Wymagania нефункциональные:

- powiadomienia powinny być jak najbardziej widoczne oraz wysyłane odpowiednio wcześniej, analizując przy tym odległość Pracownika od maszyny, aby mógł on dotrzeć tam na czas

Częstotliwość: 5

Istotność: 4

18

Nazwa: Ustaw nawigację

Uzasadnienie biznesowe: 1. Ułatwienie pracy, 3. Zwiększenie wydajności pracowników

Użytkownicy: Pracownik

Warunki początkowe:

- Pracownik chce dotrzeć na miejsce pracy

Przebieg:

1. Pracownik dostaje informację o tym gdzie ma się udać
2. Pracownik wprowadza dane do systemu
3. System szuka najlepszej drogi
4. System prowadzi pracownika do miejsca docelowego
5. Pracownik dociera na miejsce
6. System wyłącza nawigację

Warunki końcowe:

- Pracownik dotarł na miejsce

Częstotliwość: 5

Istotność: 2

Alternatywa:

Warunki początkowe:

- Pracownik chce wrócić do wyjścia

Przebieg:

1. System przekazuje informację o końcu godzin pracy
2. System wyświetla drogę do wyjścia
3. System prowadzi do miejsca docelowego
4. Pracownik dociera na miejsce
5. System włącza nawigację

Warunki końcowe:

- Pracownik dotarł na miejsce

Wymagania нефunkcjonalne:

- nawigacja powinna wykorzystywać system typu TIMU, ze względu na to, że w takich miejscach nawigacja satelitowa nie działa za dobrze

Częstotliwość: 5

Istotność: 2

30

Nazwa: Identyfikuj pracownika

Uzasadnienie biznesowe: 1. Zwiększenie poziomu bezpieczeństwa, 4. Ułatwienie zarządzania pracownikami

Użytkownicy: Pracownik

Warunki początkowe:

- System potrzebuje zweryfikować czy Pracownik jest tym za kogo się podaje

Przebieg:

- 1.1. Pracownik kontroluje maszynę
- 1.2. Alternatywnie: Tożsamość Pracownika jest weryfikowana przy wejściu do kopalni
2. System prosi pracownika o przyłożenie zegarka do czytnika
3. System prosi o weryfikację tożsamości poprzez odcisk palca
4. System sprawdza poprawność danych
5. System potwierdza tożsamość i daje pracownikowi dostęp

Warunki końcowe:

- Pracownik został zweryfikowany poprawnie

Częstotliwość: 5

Istotność: 1

Alternatywa:

Warunki początkowe:

- System potrzebuje zweryfikować czy Pracownik jest tym za kogo się podaje

Przebieg:

- 1.1. Pracownik kontroluje maszynę
- 1.2. Alternatywnie: Tożsamość Pracownika jest weryfikowana przy wejściu do kopalni
2. System prosi pracownika o przyłożenie zegarka do czytnika
3. System prosi o weryfikację tożsamości poprzez odcisk palca
4. System sprawdza poprawność danych
5. System nie rozpoznaje odcisku palca lub nie łączy go z danym pracownikiem
6. Weryfikacja jest ponawiana
7. Po 3 powtórzeniach system weryfikacji dla danego pracownika zostaje zablokowany, a Centrala otrzymuje powiadomienie

Warunki końcowe:

- Pracownik nie został zweryfikowany poprawnie oraz nie otrzymał dostępu

Wymagania нефunkcjonalne:

- system weryfikacji powinien odnosić się np. do odcisku palca, aby uniemożliwić wprowadzaniu danych osobom do tego nieupoważnionym

Częstotliwość: 1

Istotność: 5

5.3 Wymagania niefunkcjonalne

1. Wydajność:

- systemy GPS oparte o technologię TIMU, która pozwala ustalać położenie bez sygnału satelitarnego
- urządzenia z mocnymi procesorami (Intel Xeon E5-2620v4) będącymi w stanie w ekspresowym tempie przetwarzać dużą ilość informacji (prędkość przepływu informacji jest bardzo ważna)

2. Bezpieczeństwo:

- w celu uniknięcia sytuacji oddania dostępu do systemu/urządzenia osobie nieupoważnionej urządzeniami do identyfikacji pracownika powinny być skanery odcisku palca (Futronic FS80 USB 2.0)
- system powinien wykonywać regularne kopie zapasowe danych użytkowników (zapis do bazy danych MySQL z ograniczeniem dostępu dla osób do tego nie powołanych)
- dane użytkownika powinny być szyfrowane (algorytm symetryczny)

3. System powinien być:

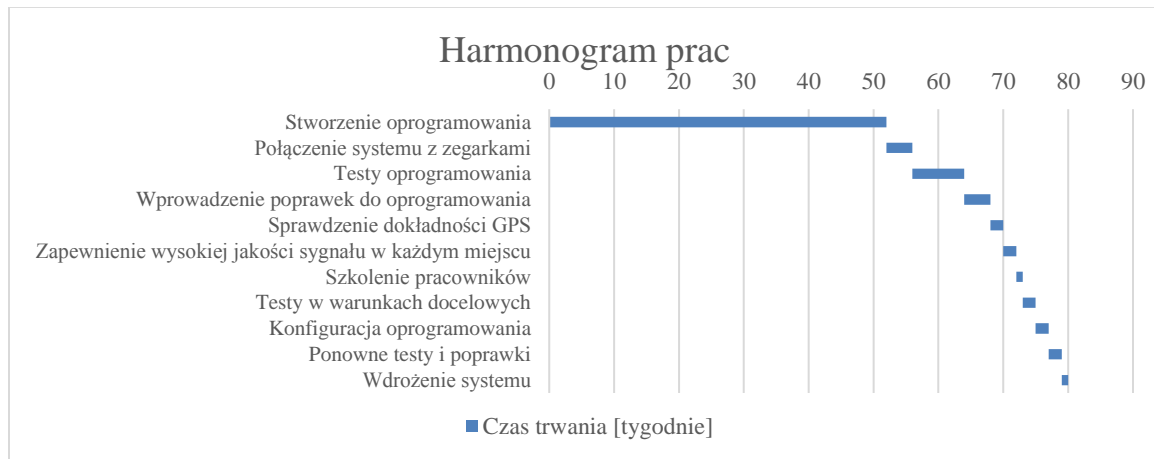
- łatwo adaptowalny
- niedostępny dla osób z zewnątrz
- łatwy w konserwacji
- przenośny
- jak najmniej awaryjny
- testowany wielokrotnie w docelowych warunkach

6 Zarządzanie projektem

6.1 Zasoby ludzkie

- zespół programistów do stworzenia oprogramowania
- testerzy, którzy sprawdzą każdą funkcjonalność, aby system był jak najwydajniejszy co do bezpieczeństwa
- zespół techników, którzy połączą system z modelami zegarków

6.2 Harmonogram prac



6.3 Etapy/kamienie milowe projektu

- stworzenie systemu oraz bazy danych przechowujących informacje o zdrowiu pracowników
- test oprogramowania w warunkach imitujących warunki z kopalni
- ponawianie testów do czasu ustawienia poprawnie wszystkich czujników
- test przesyłu informacji o stanie zdrowia do bazy danych w jak najszybszym tempie i generowania wykresów konkretnej danej w czasie
- wprowadzenie produktu

7 Zarządzanie ryzykiem

7.1 Lista czynników ryzyka

- zamykanie nierentownych kopalni
- zmniejszenie wydobycia węgla ze względu na coraz bardziej popularne odnawialne źródła energii
- możliwość niewykrycia niebezpieczeństwa

7.2 Ocena ryzyka

Prawdopodobieństwa niewykrycia niebezpieczeństwa jest bardzo niskie lecz nie niemożliwe, co może wpłynąć na zmianę stosunku pracowników co do zegarków. Natomiast jeśli chodzi o zamykanie kopalni prawdopodobieństwo ryzyka zwiększa się z każdym rokiem, co może znacznie obniżyć popyt na dany produkt.

7.3 Plan reakcji na ryzyko

W odpowiedzi na wysokie ryzyko zamykania kopalni poprzez ich nierentowność, należy zaznaczyć, że system ten bez problemu będzie można przenieść na rynek światowy oraz po zmodyfikowaniu do innej branży. Natomiast każde niewykryte niebezpieczeństwo będzie analizowane, a oprogramowanie aktualizowane, aby uniknąć tego w przyszłości.

8 Zarządzanie jakością

8.1 Scenariusze i przypadki testowe

1

Nazwa scenariusza: Dokładność GPS

Kategoria: Lokalizacja pracownika

Opis: Sprawdzenie dokładności oprogramowania TIMU jako systemu do lokalizacji w warunkach docelowych

Tester: grupa zatrudnionych testerów

Termin: 68-70 tydzień

Narzędzia wspomagające: mapa

Przebieg działań:

Lp.	Działanie testera	Działanie systemu
1	Określenie swojej pozycji za pomocą mapy	brak
2	Uruchomienie nawigacji	Zlokalizowanie pracownika i podanie danych o miejscu jego pobytu
3	Porównanie lokalizacji podanej przez system, a lokalizacji rzeczywistej	brak
4	Zmierzenie różnicy i zanotowanie danych	brak

Założenia:

- środowisko: środowisko docelowe (kopalnia)
- warunki wstępne: znajomość mapy oraz kopalni przez testerów
- dane wejściowe: brak

Zestaw danych testowych:

- tester: aktualne położenie
- system: dane lokalizacji

2

Nazwa scenariusza: Dokładność czujników

Kategoria: Badanie stanu zdrowia pracownika

Opis: Sprawdzenie dokładności pomiarów o stanie zdrowia pracownika oraz pomiarów otoczenia

Tester: Pracownik, lekarz, specjalista to badania zawartości powietrza

Termin: 73-75 tydzień

Narzędzia wspomagające: brak

Przebieg działań:

Lp.	Działanie testera	Działanie systemu
1	Pracownik wykonuje swoje rutynowe obowiązki (dla dokładności testów ma na sobie 2 zegarki)	System mierzy puls, poziom zanieczyszczenia, itp. i wysyła dane do centrali
2	Pracownik badany jest przez lekarza, aby potwierdzić dokładność pomiarów stanu zdrowia	brak
3	Specjalista bada zawartość powietrza i porównuje dane, które otrzymał z danymi z zegarka	brak

Założenia:

- środowisko: środowisko docelowe (kopalnia)
- warunki wstępne: wymagany lekarz oraz specjalista do pomiarów powietrza
- dane wejściowe: brak

Zestaw danych testowych:

- tester: pomiary stanu zdrowia pracownika poprzez lekarza oraz zawartości powietrza uzyskane poprzez specyficzne przyrządy
- system: pomiary stanu zdrowia pracownika oraz zawartości powietrza uzyskane przez czujniki w systemie

3

Nazwa scenariusza: Test sygnału

Kategoria: Łączność

Opis: Sprawdzenie dokąd sięga sygnał

Tester: grupa zatrudnionych testerów, centrala

Termin: 70-72 tydzień

Narzędzia wspomagające: urządzenie do mierzenia prędkości sygnału, krótkofalówki

Przebieg działań:

Lp.	Działanie testera	Działanie systemu
1	Tester przemieszcza się z zegarkiem	System przesyła dane
2	Tester na urządzeniu odnotowuje niską prędkość sygnału lub jej brak	System traci połączenie z urządzeniem i przestaje przysyłać dane
3	Centrala zapisuje lokalizacje miejsca gdzie to nastąpiło	Brak
4	Po zlokalizowaniu wszystkich takich miejsc zespół wzmacnia sygnał w danych miejscach	Brak

Założenia:

- środowisko: środowisko docelowe (kopalnia)
- warunki wstępne: informacja o braku zasięgu
- dane wejściowe: brak

Zestaw danych testowych:

- tester: brak
- system: dane z pomiarów pobierane bez przerw związanych z utratą sygnału

4

Nazwa scenariusza: Test komunikacji głosowej

Kategoria: Łączność

Opis: Ustawienia mikrofonu oraz głośników

Tester: grupa zatrudnionych testerów

Termin: 56-57 tydzień

Narzędzia wspomagające: decybelomierz

Lp.	Działanie testera	Działanie systemu
1	Tester kontaktuje się z drugim Testerem	System przesyła wiadomość
2	Tester bada jakość mikrofonu (czy dźwięk jest czysty oraz czy nie ma efektu przesteru) oraz jego czułość	System przesyła i odtwarza wiadomość
3	Tester bada głośność sprzętu decybelomierzem oraz „na słuch” odpowiednio w warunkach ciszy oraz hałasu	System odtwarza wiadomość
4	Tester przekazuje wyniki programistom, którzy implementują zmiany	brak

Założenia:

- środowisko: takie, w którym można zaimitować głośne warunki
- warunki wstępne: odpowiednio zaadaptowane otoczenie
- dane wejściowe: wiadomość głosowa

Zestaw danych testowych:

- tester: głos
- system: odtworzenie wiadomości głosowej

5

Nazwa scenariusza: Test identyfikacji

Kategoria: Bezpieczeństwo

Opis: Sprawdzenie poprawności działania systemu identyfikującego pracownika

Tester: Pracownik

Termin: 57-58 tydzień

Narzędzia wspomagające: brak

Lp.	Działanie testera	Działanie systemu
1	Pracownik przykłada zegarek do czujnika	System sprawdza co to za pracownik i wyświetla prośbę o potwierdzenie tożsamości przez dotyk palca
2	Pracownik przykłada palec	System przyznaje dostęp
3	Pracownik wykonuje krok 1 oraz 2 ponownie, tym razem przykładając inny palec niż wskazujący	System odmawia dostępu

Założenia:

- środowisko: bez znaczenia
- warunki wstępne: odciski palców znajdują się w bazie danych
- dane wejściowe: brak

Zestaw danych testowych:

- tester: odcisk palca
- system: przyznanie/odmowa dostępu

9 Projekt techniczny

9.1 Opis architektury systemu

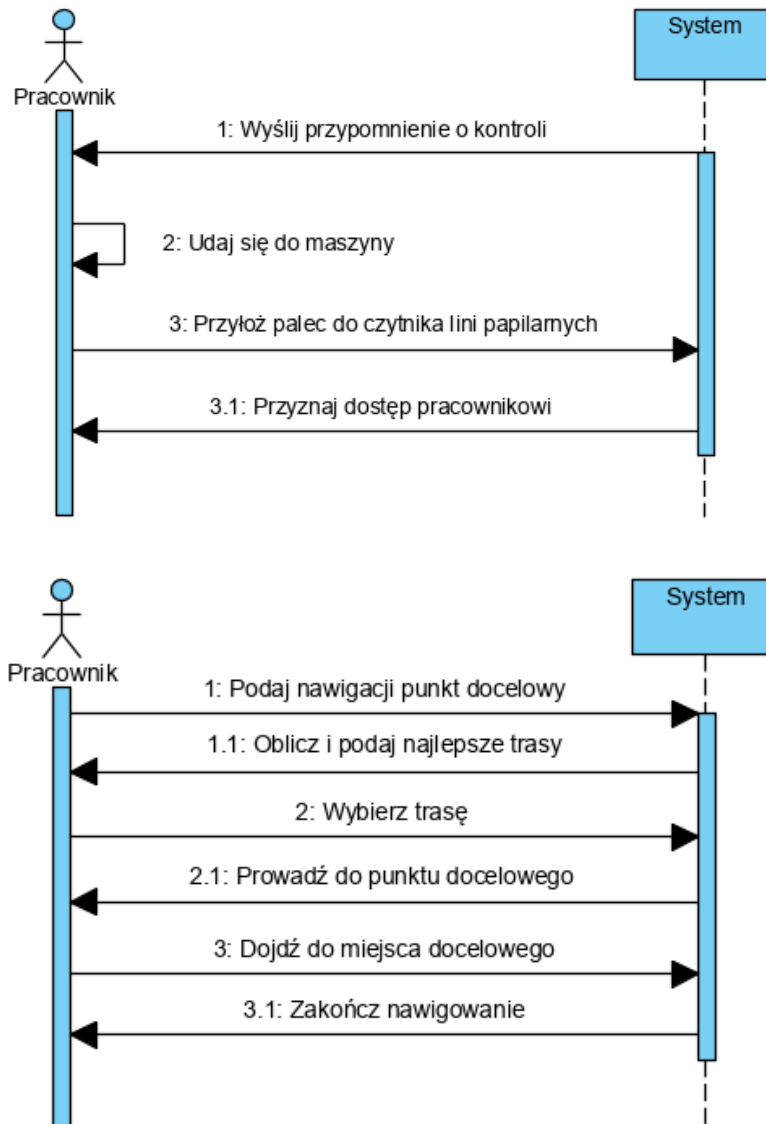
Główna część systemu implementowana jest pod wcześniej odpowiednio przygotowane i przystosowane zegarki. Informacje zbierane przez oprogramowanie wysyłane są do bazy danych MySQL, która przekazuje je do programu „MATLAB”. Ten z kolei tworzy wykresy z otrzymanych danych w czasie rzeczywistym.

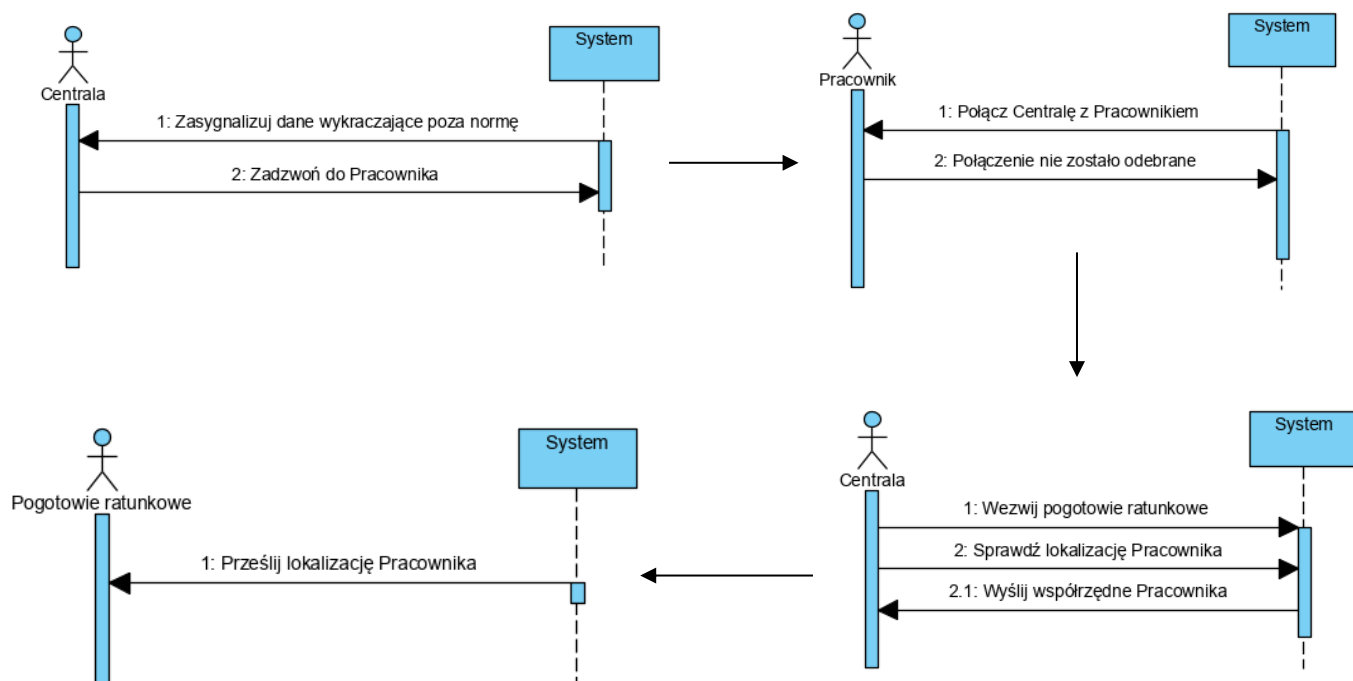
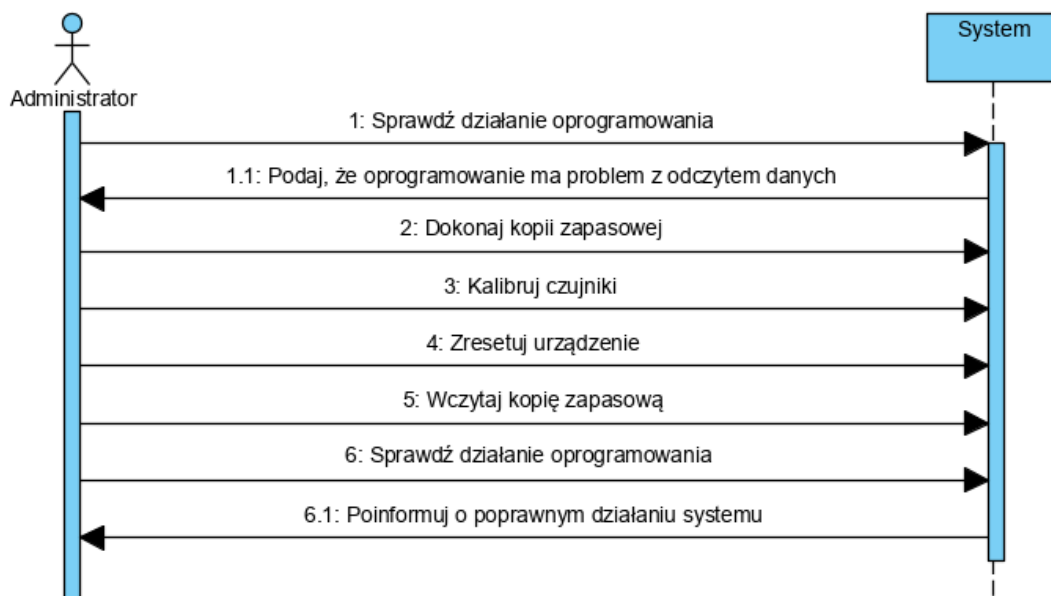
9.2 Technologie implementacji systemu

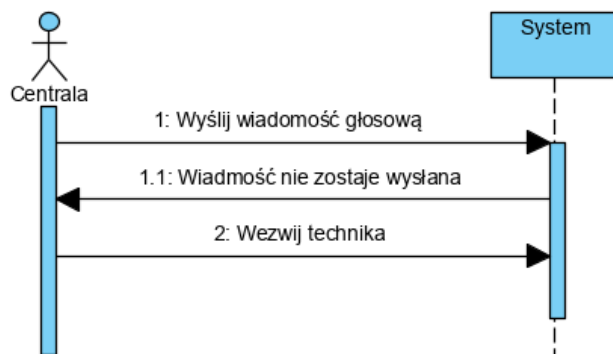
tabela z listą wykorzystanych technologii, każda z uzasadnieniem

Technologia	Uzasadnienie
TIMU	Ze względu na stosowanie systemu pod ziemią nie można użyć tu zwykłego satelitarnego sygnału GPS, dlatego należy wykorzystać technologię TIMU
MATLAB	Program ten potrafi generować wykresy w czasie rzeczywistym
Baza danych MySql	Potrzebna do przechowywania danych pracowników
System weryfikowania odcisków palców (urządzenie Futronic FS80 USB 2.0)	Potrzebny do identyfikacji pracowników
Litowo-polimerowa bateria	Charakteryzuje się długim okresem pracy na jednym naładowaniu
Szkło Corning Gorilla Glass 3	Hartowane szkło chroniące zegarki przed zniszczeniem, co nasilone jest w warunkach pracy w kopalni
Język programowania – Java, SQL	Doświadczenie w tych językach
Czujnik MAX30100	Służący do pomiaru pulsu
Czujnik PM2.5 PMS5003	Służący do pomiaru pyłu / czystości powietrza

9.3.3 Diagramy sekwencji







9.3.4 Inne diagramy

Diagram maszyny stanowej

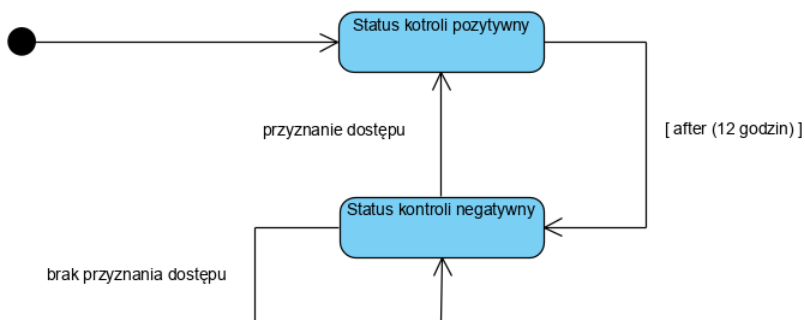


Diagram komponentów

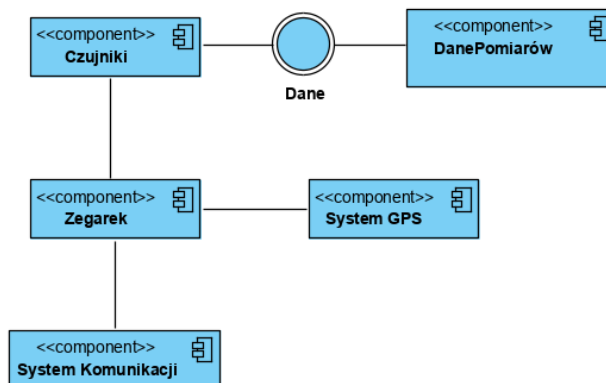
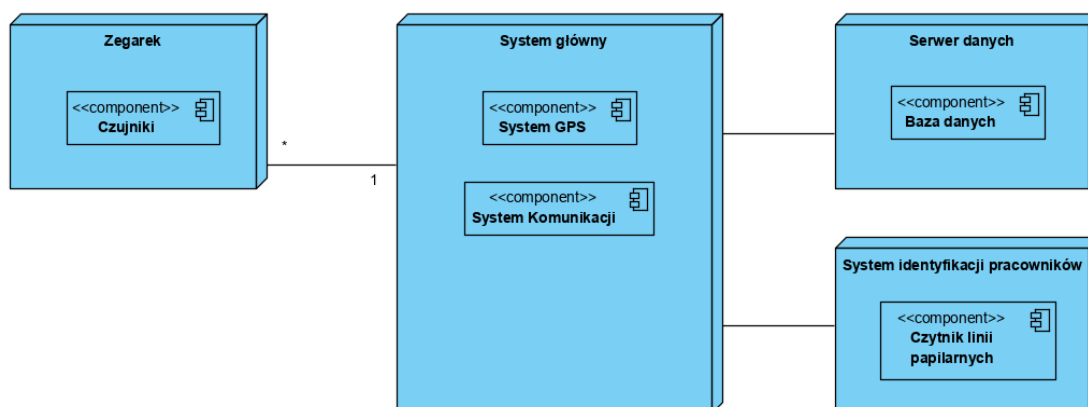


Diagram rozmieszczenia

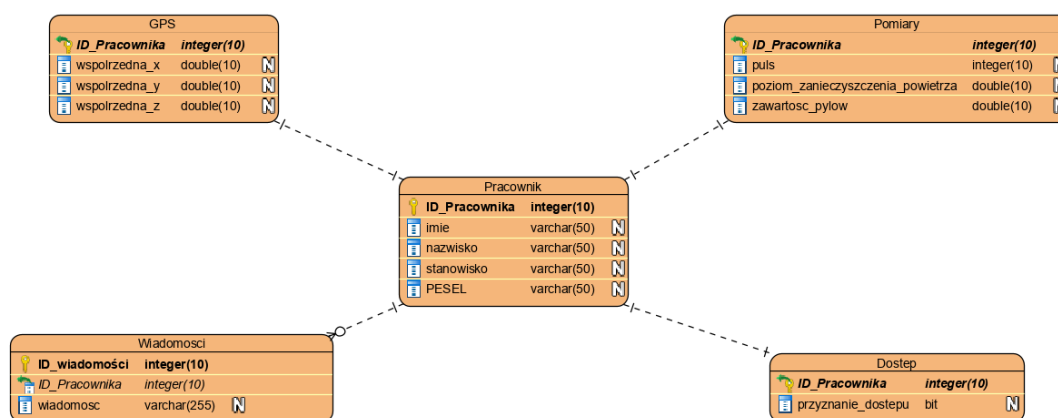


9.4 Charakterystyka zastosowanych wzorców projektowych

Singleton – Baza danych

9.5 Projekt bazy danych

9.5.1 Schemat



9.5.2 Projekty szczegółowe tabel

Pracownik

Pole	Typ	Klucz	NULL
ID_Pracownika	int(10)	tak	-
imie	varchar(50)	-	-
nazwisko	varchar(50)	-	-
stanowisko	varchar(50)	-	-
PESEL	varchar(50)	-	-

GPS

Pole	Typ	Klucz	NULL
ID_Pracownika	int(10)	tak	-
wspolrzedna_x	double(10)	-	tak
wspolrzedna_y	double(10)	-	tak
wspolrzedna_z	double(10)	-	tak

Wiadomosci

Pole	Typ	Klucz	NULL
ID_wiadomosci	int(10)	tak	-
ID_Pracownika	int(10)	-	-
wiadomosc	varchar(255)	-	-

Pomiary

Pole	Typ	Klucz	NULL
ID_Pracownika	int(10)	tak	-
puls	int(10)	-	tak
poziom_zanieczyszczenia_powietrza	double (10)	-	tak
zawartosc_pylow	double (10)	-	tak

Dostęp

Pole	Typ	Klucz	NULL
ID_Pracownika	int(10)	tak	-
Przyznanie_dostępu	bit	-	-

9.6 Projekt interfejsu użytkownika

9.6.1 Lista głównych elementów interfejsu

1.Zegarek:

- 1.1.ekran główny

- 1.2.aplikacje:

- 1.2.1.GPS
- 1.2.2.plan dnia
- 1.2.3.instrukcja pierwszej pomocy
- 1.2.4.dane pomiarów i kontroli
- 1.2.5.komunikator
- 1.2.6.ustawienia

2.Komputer w Centrali:

- 2.1.menu główne:

- 2.2.opcje:

- 2.2.1.wykresy
- 2.2.2.komunikator
- 2.2.3.baza danych
- 2.2.4.wzywanie służb ratunkowych
- 2.2.5.aktualizacje systemu
- 2.2.6.dane dotyczące kontroli maszyn
- 2.2.7.lokalizacja Pracownika
- 2.2.8.ustawianie planu dnia

9.6.2 Przejścia między głównymi elementami

Zegarek:

ekran główny -> aplikacje

aplikacje -> ekran główny

Komputer w Centrali:

menu główne -> opcje

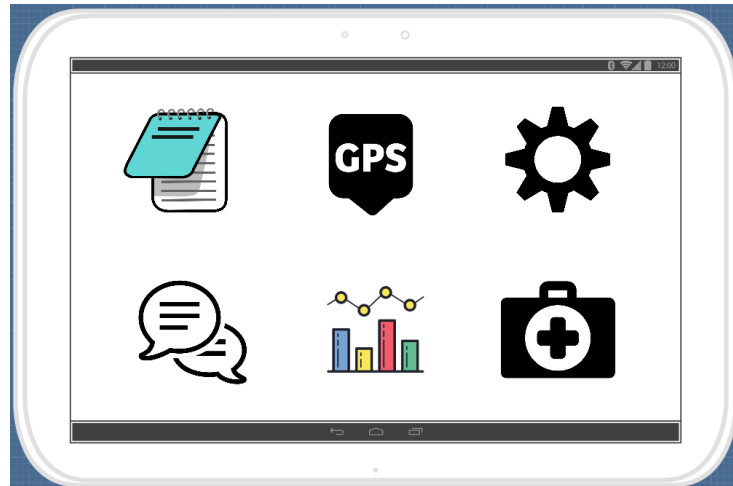
opcje -> menu główne

lokalizacja Pracownika -> komunikator, wykresy

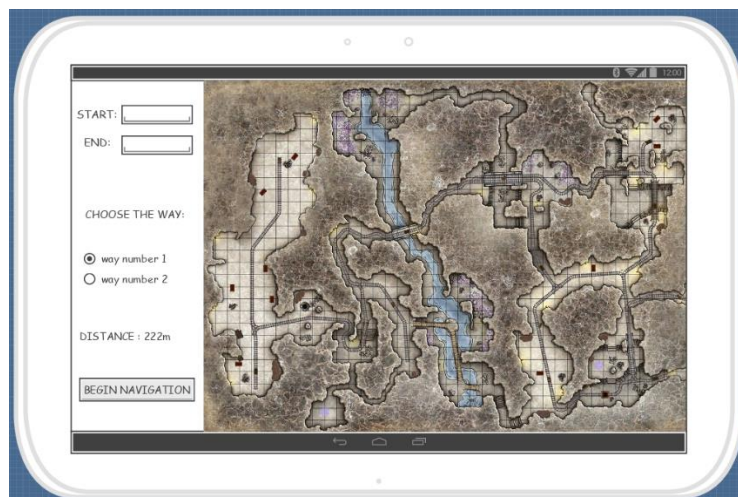
wykresy -> lokalizacja Pracownika, komunikator

9.6.3 Projekty szczegółowe poszczególnych elementów

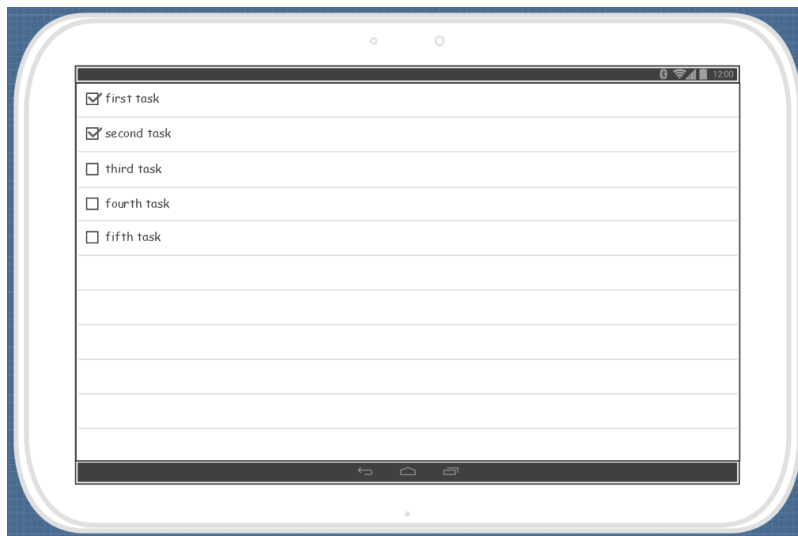
1.1 ekran główny



1.2.1 GPS



1.2.2 plan dnia



1.2.4 dane pomiarów i kontroli



2.2.1 wykresy



2.2.2 komunikator

The 'Frame' window contains a communication interface. It features three text boxes: 'Have you finished?' at the top left, 'Yes. What's next?' at the top right, and 'Come here: 41°24'12.2"N 2°10'26.5"E 2nd floor' in the middle left. Below the middle-left box is a large empty text area containing three dots '...'. To the right of this area is a blue arrow pointing right and a square icon with a mountain and sun. The window has a standard title bar with 'Frame' and a close button.

9.7 Procedura wdrożenia

Wdrożenie projektu będzie zależne od pomyślności testów. Na wykonanie produktu przewidziane jest około półtorej roku, a ze względu na to, kiedy ma być otwarta pierwsza ściana wydobywania węgla, mamy jeszcze dodatkowe pół roku, aby w pełni wdrożyć produkt i oswoić z nim pracowników oraz w pełni go przetestować. Jeśli produkt nie będzie w 100% pewny przewidujemy przesunięcie w czasie wprowadzenia go, ze względu na odpowiedzialność jaka ciąży na nas jeśli system byłby wadliwy. Proces wdrożenia to odpowiednie przeszkolenie wszystkich pracowników jak działa system oraz przeprowadzenia testów wraz z pracownikami.