POLITECHNIKA GDAŃSKA | WYDZIAŁ ELEKTRONIKI, TELEKOMUNIKACJI I INFORMATYKI

Imię i nazwisko studenta: Hanna Banasiak
Nr albumu: 193078
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Informatyka
Profil: Systemy geoinformatyczne

Imię i nazwisko studenta: Aleksandra Bujny
Nr albumu: 193186
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Informatyka
Profil: Bazy danych

Imię i nazwisko studenta: Karol Zwierz
Nr albumu: 193603
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Informatyka
Profil: Architektura systemów komputerowych

Imię i nazwisko studenta: Jakub Romanowski
Nr albumu: 193637
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia
Forma studiów: stacjonarne
Kierunek studiów: Informatyka
Profil: Architektura systemów komputerowych

PRACA DYPLOMOWA INŻYNIERSKA

Tytuł pracy w języku polskim: Aplikacja do treningu oddechowego

Tytuł pracy w języku angielskim: Breathing training application

Opiekun pracy: dr hab. inż. Julian Szymański

TODO LIST

Hania: in progress 7
Hania: in progress 7
Hania: tu bym opisała tylko figme 27
Jakub: Chyba czcionka użyta? Użyliśmy kilka? 27
Ola: Tak, w logo są dwie czcionki :D U góry 'Abril Fatface', na dole opisana 27
Ola: Ogolnie gdzieś możnaby podać źródła do animacji może i napisać, że wszystkie uzyte materiały są legalne 27
Hania: Tu bym dała kolory, logo i ewentualnie coś o czcionkach, może o użytych ikonach z jakiej biblioteki 29
Ola: Oki 29

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów . . . 6
1. WSTĘP I CEL PRACY . . . 7
1.1. Wprowadzenie (problemy) Hania . . . 7
1.2. Motywacje (korzyści) Hania . . . 7
1.3. Cel pracy Hania . . . 8
1.4. Podział prac w zespole Jakub . . . 8
1.5. Struktura rozdziałów Hania . . . 8
2. AKTUALNY STAN WIEDZY . . . 10
2.1. Kontekst naukowy i skuteczność aplikacji mobilnych . . . 10
2.2. Istniejące rozwiązania wspierające trening oddechu Jakub . . . 10
2.3. Wim Hof Method firmy WHM Services Hania . . . 10
2.3.1. Cel aplikacji . . . 10
2.3.2. Funkcjonalności . . . 11
2.3.3. Ograniczenia . . . 13
2.4. Breathwrk: Breathing Exercises firmy Breathwrk Inc. Ola . . . 13
2.4.1. Cel aplikacji . . . 14
2.4.2. Funkcjonalności . . . 14
2.4.3. Ograniczenia . . . 18
2.5. STAmina Apnea Trainer firmy Squarecrowd Apps SIA Karol . . . 18
2.5.1. Cel aplikacji . . . 18
2.5.2. Funkcjonalności . . . 18
2.5.3. Ograniczenia . . . 20
2.6. Breathe firmy Havabee Jakub . . . 20
2.6.1. Cel aplikacji . . . 20
2.6.2. Funkcjonalności . . . 21
2.6.3. Ograniczenia . . . 22
3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE . . . 23
3.1. Dla kogo rozwiązanie jest przeznaczone? Jakub Karol Ola . . . 23
3.2. Jakie korzyści ma dostarczać? Jakub Karol Ola . . . 23
3.3. Jakie mają być główne funkcjonalności? Jakub Karol Ola . . . 23
3.4. Jacy użytkownicy są przewidziani? Jakub Karol Ola . . . 23
3.5. Czy i ew. z jakimi systemami ma współpracować? Jakub Karol Ola . . . 23
3.6. Pozostałe założenia Jakub Karol Ola . . . 23
4. ANALIZA WYMAGAŃ . . . 24
4.1. Model przypadków użycia Hania Ola . . . 24
4.2. Model klas Jakub . . . 24
4.3. Model dźwięków Hania Ola . . . 24
4.4. Ewentualnie inne . . . 24

5. PROJEKT ROZWIĄZANIA . . . 27
5.1. Projekt architektury systemu Hania Ola . . . 27
5.2. Projekt logiki aplikacji Hania Ola . . . 27
5.3. Projekt interfejsu użytkownika Hania Ola . . . 27
5.3.1. Projekt w Figma . . . 27
5.3.2. Spójność aplikacji . . . 29
5.4. Projekt struktury danych (treningi) Jakub . . . 30
6. IMPLEMENTACJA APLIKACJI MOBILNEJ RESPIRE . . . 31
6.1. Schemat plików/klas/modułów Hania Ola Jakub Karol . . . 31
6.2. Ciekawe fragmenty kodu Hania Ola Jakub Karol . . . 31
6.3. Edytor treningów . . . 31
6.4. Importowanie oraz eksportowanie treningów . . . 32
7. INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA . . . 33
7.1. Instalacja aplikacji Ola . . . 33
7.2. Strona główna . . . 33
7.3. Strona szczegółów treningu . . . 34
7.4. Strona konfiguracji treningu . . . 34
7.5. Strona treningu oddechowego . . . 34
7.6. Strona ustawień . . . 35
8. TESTOWANIE APLIKACJI I WNIOSKI . . . 36
8.1. Testy jednostkowe Hania Ola Jakub Karol . . . 36
8.2. Testy integracyjne Hania Ola Jakub Karol . . . 36
8.3. Testy systemowe Hania . . . 36
8.4. Testy użytkowe Hania . . . 36
9. PODSUMOWANIE . . . 37
9.1. Co się udało . . . 37
9.2. Czego się nie udało . . . 37
9.3. Wnioski na przyszłość . . . 37
Bibliografia . . . 38

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW

PWM – Pulse Width Modulation
ADC – Analog-to-Digital Converter
SPI – Serial Pheripheral Interface
PCB – Printed Circuit Board

1. WSTĘP I CEL PRACY

1.1. Wprowadzenie (problemy) Hania

Hania: in progress

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania technologiami wspierającymi samopomoc, zdrowie psychiczne oraz treningi fizjologiczne, w tym trening oddechu. Aplikacje mobilne pełnią w tym zakresie istotną rolę, umożliwiając użytkownikom łatwy dostęp do zindywidualizowanych programów treningowych, monitorowania postępów oraz technik relaksacyjnych.

1.2. Motywacje (korzyści) Hania

Hania: in progress

Wsparcie zdrowia psychicznego i fizycznego poprzez ułatwienie wykonywania ćwiczeń oddechowych. Możliwość wykorzystania dostępności aplikacji mobilnych

Badania naukowe wskazują na terapeutyczny potencjał regularnych ćwiczeń oddechowych. Systematyczne przeglądy literatury potwierdzają, że techniki takie jak oddychanie przez zaciśnięte usta (ang. *pursed lip breathing*), oddychanie przeponowe oraz techniki jogiczne (np. pranajama) przyczyniają się do istotnej poprawy jakości życia oraz zmniejszenia odczuwania duszności u pacjentów z przewlekłymi chorobami układu oddechowego, takimi jak POChP czy astma [1]. Analiza ta, obejmująca również metody takie jak technika Buteyko [2] czy metoda Papworth [3], wskazuje na wysoki poziom bezpieczeństwa tych interwencji - w przeglądanych badaniach nie odnotowano istotnych działań niepożądanych związanych z samym treningiem. Jest to kluczowy argument przemawiający za zasadnością udostępniania tych narzędzi w formie aplikacji mobilnej do samodzielnego stosowania. Co więcej, poprawa jakości życia związana ze zdrowiem (ang. *Health-Related Quality of Life*) obserwowana u pacjentów stosujących te techniki często przekraczała minimalną różnicę istotną klinicznie, co potwierdza, że korzyści te są odczuwalne i znaczące dla pacjenta w codziennym funkcjonowaniu. Wykazano również bezpośredni wpływ tych ćwiczeń na poprawę jakości snu, co ma szczególne znaczenie w rehabilitacji osób starszych cierpiących na przewlekłe schorzenia płuc [4]. Mechanizm ten wiązany jest ze stymulacją aktywności nerwu błędnego poprzez powolne, rytmiczne oddychanie, co sprzyja relaksacji i regulacji układu autonomicznego.

W kontekście zdrowia psychicznego, interwencje oparte na świadomej kontroli oddechu zyskują na znaczeniu jako metody wspierające leczenie zaburzeń nastroju. Badania kliniczne dowodzą, że zarówno specyficzne metody, takie jak metoda Wima Hofa (łącząca techniki oddechowe z ekspozycją na zimno), jak i tradycyjne powolne oddychanie, mogą skutecznie redukować objawy depresji, lęku oraz poziom odczuwanego stresu. W badaniu z udziałem kobiet z wysokim poziomem objawów depresyjnych odnotowano redukcję tych objawów o 24%, lęku o 27% oraz postrzeganego stresu o 20% bezpośrednio po interwencji. Co istotne, poprawa ta utrzymywała się również w okresie obserwacji po 3 miesiącach, gdzie blisko połowa badanych zgłaszała łagodne objawy lub ich brak. Warto również odnotować, że niektóre z tych metod mogą być szczególnie skuteczne w zmniejszaniu ruminacji, czyli uporczywego nawracania negatywnych myśli [5].

Równocześnie, rozwój technologii mobilnych otwiera nowe możliwości w zakresie dostępności rehabilitacji oddechowej. Metaanalizy wskazują, że aplikacje mobilne wspierające samodzielny trening są skutecznym narzędziem w rehabilitacji pulmonologicznej, oferując efekty porównywalne do tradycyjnych metod. Kluczowym czynnikiem sukcesu jest tu systematyczność -

wykazano korelację między częstotliwością korzystania z aplikacji a redukcją objawów choroby (mierzoną np. w skali CAT). Aplikacje umożliwiające personalizację planów treningowych oraz dostosowanie intensywności ćwiczeń do indywidualnych możliwości pacjenta są wskazywane jako najbardziej obiecujący kierunek rozwoju, pozwalający na utrzymanie długoterminowego zaangażowania użytkownika [6]. Aplikacja ReSpire wpisuje się w ten trend, oferując konfigurowalne wzorce oddechowe, które mogą być dostosowane do zaleceń medycznych i preferencji użytkownika.

Może on służyć:

1. sportowcom - poprawienie wytrzymałości;
2. pacjentom z zespołami bólowymi i chorobami układu oddechowego takimi jak astma, przewlekła obturacyjna choroba płuc czy wady klatki piersiowej - zwiększenie tolerancji wysiłku, ogólnej wydolności fizycznej oraz maksymalnego poboru tlenu [1];
3. osobom z zaburzeniami lękowymi lub doświadczającym przewlekłego stresu - ukojenie lęku i łagodzenie stresu [5];
4. osobom zmagającym się z problemami ze snem - poprawa jakości snu [4];
5. instrumentalistom dętym - polepszenie zadęcia;
6. każdej osobie chcącej pracować nad oddechem - polepszenie układu odpornościowego, zwiększenie ilości tlenu w organizmie.

1.3. Cel pracy Hania

Celem pracy jest opracowanie projektu oraz implementacja wieloplatformowej aplikacji mobilnej służącej do przeprowadzania treningu oddechowego opartego na konfigurowalnych wzorcach oddechowych obejmujących wdech, retencję, wydech i regenerację, z możliwością dostosowania parametrów dźwiękowych oraz językowych (polski i angielski), a także z wbudowaną wizualizacją przebiegu treningu.

1.4. Podział prac w zespole Jakub

1.5. Struktura rozdziałów Hania

W celu przejrzystego przedstawienia realizacji projektu i ułatwienia odbioru pracy, została ona podzielona na dziewięć rozdziałów opisanych poniżej.

W rozdziale pierwszym przedstawiono wprowadzenie do tematu pracy, przedstawiono problemy i motywacje podjęcia pracy, jej cel oraz podział obowiązków w zespole.

Rozdział drugi opisuje aktualny stan wiedzy, obejmujący istniejące rozwiązania aplikacji mobilnych wspierających trening oddechowy oraz aspekty medyczne i sportowe treningu oddechowego. Przedstawiono również opisy podsumowujący ważne elementy i brakujące funkcjonalności w tych rozwiązaniach.

W rozdziale trzecim określono główne założenia projektowe, w których przedstawiono grupę docelową, korzyści płynące z projektu oraz zakładane główne funkcjonalności aplikacji. Rozdział ten definiuje również przewidywanych użytkowników oraz podstawowe wymagania wobec systemu.

Rozdział czwarty zawiera analizę wymagań, w tym modele przypadków użycia, modele i diagramy klas oraz dźwięków wykorzystywanych w projekcie.

W rozdziale piątym przedstawiono projekt rozwiązania, obejmujący architekturę systemu, logikę aplikacji, interfejs użytkownika oraz strukturę danych.

Rozdział szósty opisuje implementację aplikacji, w tym strukturę plików i modułów oraz wybrane fragmenty kodu, obejmujące najważniejsze elementy projektu. Zwrócono w nim uwagę na zastosowane technologie i narzędzia programistyczne.

W rozdziale siódmym zamieszczono instrukcję użytkownika opisującą sposób korzystania z aplikacji.

Rozdział ósmy poświęcono testowaniu, obejmującemu testy jednostkowe, integracyji modułów, systemowe i użytkowe. Zaprezentowano w nim wyniki testów oraz ocenę poprawności działania aplikacji w różnych scenariuszach użycia.

Dziewiąty rozdział, zawiera podsumowanie pracy, omówienie osiągniętych rezultatów, napotkanych trudności oraz wnioski dotyczące projektu. Wskazano również możliwe kierunki przyszłych usprawnień i rozszerzeń funkcjonalnych systemu.

2. AKTUALNY STAN WIEDZY

Celem niniejszego rozdziału jest przegląd wybranych aplikacji mobilnych dedykowanych treningowi oddechowemu oraz przedstawienie naukowego uzasadnienia dla ich stosowania. W kolejnych podrozdziałach opisano kontekst medyczny wykorzystania technologii mobilnych w rehabilitacji oddechowej, a następnie przeanalizowano indywidualne aplikacje, zwracając uwagę na ich specyfikę funkcjonalną, zastosowane rozwiązania technologiczne, interfejs użytkownika oraz ograniczenia.

2.1. Kontekst naukowy i skuteczność aplikacji mobilnych

W dobie cyfryzacji opieki zdrowotnej, aplikacje mobilne stają się istotnym narzędziem wspierającym tradycyjne metody rehabilitacji. Przeglądy systematyczne wskazują, że samodzielna rehabilitacja pulmonologiczna wspierana przez aplikacje mobilne może być skuteczną alternatywą dla rehabilitacji stacjonarnej, szczególnie w przypadku pacjentów z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP) [6]. Aplikacje te pozwalają na przezwyciężenie barier takich jak brak dostępu do specjalistycznych ośrodków, koszty czy problemy z transportem. Wykazano, że interwencje oparte na aplikacjach mogą prowadzić do poprawy wydolności fizycznej i łagodzenia objawów chorobowych, oferując jednocześnie spersonalizowane plany treningowe, co jest kluczowe dla utrzymania zaangażowania pacjenta.

2.2. Istniejące rozwiązania wspierające trening oddechu Jakub

- Wim Hof Method firmy WHM Services
- Breathwrk: Breathing Exercises firmy Breathwrk Inc.
- STAmina Apnea Trainer firmy Squarecrowd Apps SIA
- Breathe firmy Havabee

2.3. Wim Hof Method firmy WHM Services Hania

Na szczególną uwagę wśród dostępnych rozwiązań zasługuje aplikacja Wim Hof Method [7] stworzona przez firmę WHM Services. Wykorzystuje ona techniki oddechowe opracowane przez holenderskiego sportowca i trenera, Wima Hofa. Wyróżnia się ona kompleksowym podejściem, łącząc ćwiczenia z ekspozycją na zimno oraz medytacją.

2.3.1. Cel aplikacji

Celem aplikacji jest udostępnienie użytkownikom dostępu do regularnych treningów oddechowych zgodnie z założeniami metody Wim Hofa. Została zaprojektowana z myślą o osobach szukających sposobów na poprawę zdrowia psychofizycznego, zwłaszcza poprzez codzienne ćwiczenia oddechowe i ekspozycję na zimno. Ze względu na zróżnicowany poziom wiedzy technicznej oraz wiedzy z zakresu zdrowia wśród użytkowników, kluczową cechą aplikacji jest prosty i intuicyjny interfejs oraz stopniowe, prowadzące użytkownika krok po kroku wdrożenie w proces ćwiczeń.

2.3.2. *Funkcjonalności*

Aplikacja podzielona jest na trzy główne zakładki: *Rezultaty* (ang. Results), *Strona główna* (ang. Home) oraz *Społeczność* (ang. Community).

Celem zakładki *Results* jest przedstawienie wszystkich postępów użytkownika. Na podstronie *Wykres słupkowy* (ang. Bar Chart) znajdują się statystyki dotyczące wykonanych sesji oddechowych (ang. Breathing sessions), zimnych pryszniców (ang. Cold showers) czy kąpieli w lodzie (ang. Ice baths). Poniżej znajduje się także wykres słupkowy i podsumowanie ilościowe dotyczące konkretnego rodzaju ćwiczenia, które można wybrać z dostępnej listy. Aby zarejestrować zadanie nie jest konieczne wykonywanie go wraz z aplikacją, można to zrobić klikając w przycisk *Zarejestruj ćwiczenie* (ang. Log exercise).

Na podstronie *Kalendarz* (ang. Calendar) dostępny jest widok miesiąca z możliwością przeglądania szczegółów poszczególnych dni. Użytkownik może edytować lub usuwać zarejestrowane aktywności, jednak dodawanie nowych jest niedostępne. Istnieje także opcja dzielenia się wynikami ze społecznością.

Podstrona *Odznaki* (ang. Badges) motywuje użytkownika do dalszej pracy poprzez system osiągnięć i nagród za regularność i stopień trudności ćwiczeń. Na rysunku 2.1 przedstawiono podstrony *Bar Chart*, *Calendar* i *Badges* zakładki *Results* aplikacji Wim Hof Method.

Rysunek 2.1. Zakładka *Results* (*Bar Chart, Calendar, Badges*) w aplikacji Wim Hof Method

Zakładka *Strona główna* oferuje użytkownikowi dostęp do różnych typów ćwiczeń: *Trening oddechowy* (ang. Breathing Exercises), *Ekspozycja na zimno* (ang. Cold Exposure) — obejmującej m.in. zimne prysznice i kąpiele w lodzie — oraz trening *Siły umysłu* (ang. Power of the Mind), który w praktyce stanowi zestaw ćwiczeń fizycznych. Oprócz głównych modułów treningowych, użytkownik ma dostęp do treści dodatkowych, takich jak nagrania audio (np. podcasty Wima Hofa), sesje medytacyjne, materiały e-learningowe wyjaśniające zasady działania metody oraz różnego rodzaju wyzwania. Interfejs zakładki *Strona główna* przestawiono na rysunku 2.2.

Zakładka z ćwiczeniami oddechowymi umożliwia użytkownikowi skorzystanie z gotowych zestawów treningowych oraz ich edycję. Po wybraniu konkretnego ćwiczenia dostępny jest szereg opcji personalizacji, takich jak: tempo oddechu, liczba rund, liczba oddechów przed wstrzymaniem, wybór podkładu muzycznego oraz wyłączenie głosu prowadzącego.

Po uruchomieniu sesji użytkownik widzi animację w formie sześciokąta, który sygnalizuje pozostały czas do ukończenia etapu oddechu. Wyświetlane są także liczba rund i liczba oddechów. W dowolnym momencie istnieje możliwość przerwania ćwiczenia i powrotu do ekranu głównego — postęp zostaje mimo to zapisany jako ukończona sesja. Dodatkowo, podwójne kliknięcie w trakcie ćwiczenia pozwala na przejście do fazy wstrzymania oddechu. Proces treningu został przedstawiony na rysunku 2.4.

Zakładka *Społeczność* umożliwia śledzenie aktywności innych użytkowników aplikacji. Aby uzyskać dostęp do postępów konkretnej osoby, należy ją wyszukać i zaobserwować. Użytkownik może również udostępniać własne wyniki za pośrednictwem spersonalizowanego profilu, w którym można zamieścić takie informacje jak imię i nazwisko, zdjęcie profilowe oraz krótki opis (bio). W profilu widoczne są również: lista obserwowanych i obserwujących użytkowników, zdobyte odznaki oraz liczba ukończonych treningów. Intrefejs zakładki *Społeczność* został przedstawiony na rysunku 2.3.

Rysunek 2.2. Zakładka *Home* w aplikacji Wim Hof Method

Rysunek 2.3. Zakładka *Community* w aplikacji Wim Hof Method

Rysunek 2.4. Trening oddechowy w aplikacji Wim Hof Method

2.3.3. Ograniczenia

Pomimo szerokiego zakresu funkcjonalności, aplikacja posiada również pewne ograniczenia, które z perspektywy użytkownika mogą mieć istotne znaczenie.

Pierwszym z nich jest dostęp do wielu funkcji wyłącznie w wersji płatnej *Premium*. Ograniczenia te dotyczą m.in. wyboru rodzaju ćwiczeń, uczestnictwa w sesjach medytacyjnych oraz podejmowania wyzwań. Choć aplikacja jest dostępna i użyteczna także w wersji podstawowej, dla bardziej zaawansowanych użytkowników może nie oferować wystarczającego wsparcia rozwojowego. Warto jednak zauważyć, że model subskrypcyjny stanowi źródło przychodu.

Drugim ograniczeniem jest brak możliwości tworzenia własnych, w pełni spersonalizowanych treningów. Aplikacja koncentruje się na ściśle określonych założeniach metody Wima Hofa, co ogranicza elastyczność i możliwość dostosowania ćwiczeń do indywidualnych potrzeb. Dostępna personalizacja ogranicza się głównie do zmiany długości ćwiczeń, liczby rund czy tempa oddychania. Dla bardziej zaawansowanych użytkowników może to stanowić istotne utrudnienie.

Kolejnym ograniczeniem jest brak mechanizmów umożliwiających ocenę poprawności wykonywanych ćwiczeń. Mimo że aplikacja prowadzi użytkownika krok po kroku oraz umożliwia śledzenie postępów, nie oferuje informacji zwrotnej w czasie rzeczywistym — np. na podstawie analizy oddechu z mikrofonu czy czujników. Taki brak interaktywnej informacji zwrotnej może wpływać negatywnie na efektywność treningu, szczególnie u osób początkujących.

2.4. Breathwrk: Breathing Exercises firmy Breathwrk Inc. Ola

Breathwrk [8] to aplikacja, która w 2022 zwyciężyła w kategorii *Najlepsza aplikacja do rozwoju osobistego* w *Google Google Play's Best of 2022*. Jest reklamowana jako aplikacja numer 1 do ćwiczeń oddechowych. Posiada wysoką ocenę zarówno w *Sklepie Play* - 4.1, jak i w *App Storze* - 4.8. Według twórców posiada około 2 miliony użytkowników.

2.4.1. *Cel aplikacji*

Aplikacja skupia się na pomocy użytkownikowi poprzez trening oddechowy w czterech głównych obszarach: śnie, stresie, koncentracji oraz energii. Oferuje setki ćwiczeń oraz zajęć, czyli sesji z doświadczonymi instruktorami, którzy przeprowadzają użytkownika przez starannie dobraną serię ćwiczeń. Breathwrk ma także służyć jako pomoc w budowaniu nawyku regularnych treningów oddechowych, dzięki przypomnieniom według ustalonych harmonogramów. Elementem wyróżniającym są także codziennie dodawane, nowe zajęcia immersyjne oferujące ciekawe wrażenia wizualne. Interesującym dodatkiem są również wibracje telefonu podczas treningu, jednak ustawienie to nie jest dostępne na wszystkich urządzeniach. Możliwy jest dostęp offline do aplikacji, a jej językiem głównym jest angielski.

2.4.2. *Funkcjonalności*

Aplikacja składa się z czterech głównych zakładek dostępnych na pasku nawigacyjnym w dole aplikacji: *Teraz* (ang. Now), *Odkrywaj* (ang. Explore), *Zaplanuj* (ang. Schedule), *Ja* (ang. Me).

W prawym, górnym rogu znajduje się okrągła ikona ze zdjęciem profilowym lub wybranym z biblioteki zdjęciem zwierzęcia, liczbą oznaczającą poziom rankingowy oraz postęp w osiągnięciu kolejnego poziomu rankingowego. Poziom rankingowy można zwiększać poprzez wykonywanie ćwiczeń. Po kliknięciu na ikonę pokazuje się okno *Skróty* (ang. Shortcuts) z dwoma zakładkami. W jednej z nich znajdują się treningi oznaczone jako ulubione, a w drugiej ostatnio wykonane treningi. Pokazuje się także ikona ołówka, po kliknięciu którego możliwa jest edycja zdjęcia profilu. Zakładki te przedstawione zostały na rysunku 2.5.

Rysunek 2.5. Okno *Shortcuts* w aplikacji Breathwrk

Główna zakładka aplikacji to *Now*. Na samej górze widoczny jest streak, a także zakładka *ulubione* (ang. favourites). Środkową część zajmuje karuzela z treningami oddechowymi, które

są obecnie trendujące lub zostały wybrane dla użytkownika. W prawym górnym rogu dostępna jest opcja dodania treningu do ulubionych poprzez kliknięcie ikony serca, a także ikona informacyjna, która otwiera okno z opisem treningu. Dostępny jest ogólny opis treningu, propozycje użycia treningu oraz opis biologicznych procesów, które aktywuje trening. U góry okna umieszczone zostały piktogramy symbolizujące w jaki sposób wykonywać wdechy i wydechy oraz czas trwania poszczególnych etapów. Na rysunku 2.6 przedstawiono widok opisu trenigu.

Rysunek 2.6. Podzakładki strony opisu treningu

Po uruchomieniu treningu pokazuje się domyślna animacja - koło. Po kliknięciu na środek ekranu pokazuje się czas do zakończenia treningu, ikona informacji,odnosząca do opisu treningu, przycisk pauzy oraz rezygnacji z treningu. Możliwe jest też dodanie trenigu do ulubionych i jego udostępnienie. Dostępne są także opcje konfiguracji treningu - wybór animacji (koło, małpka lub linia), dodanie nawyku, włączenie instrukcji głosowych, włączenie i wybór dźwięku w tle, a także wibracje telefonu. Widok tej strony przedstawiony został na rysunku 2.7. Po zakończeniu treningu pokazuje się okno ze statystykami oraz gratulacjami. Pokazuje się także przycisk do ponowienia treningu z wybranymi wcześniej ustawieniami.

Rysunek 2.7. Strona treningu w aplikacji Breathwrk

Rysunek 2.8. Przykładowe treningi immersyjne w aplikacji Breathwrk

Na dole zakładki znajduje się podsekcja *Codzienne Ćwiczenia* (ang. Daily Classes) z zestawem 3 ćwiczeń immersyjnych, które zmieniają się co 24 godziny. Ćwiczenia te charakteryzują się nietypowymi wrażeniami wizualnymi - efekt promieniowania czy animacja wody w basenie. Przykładowe ćwiczenie przedstawione zostały na rysunku 2.8.

Explore to zakładka będąca biblioteką treningów, ćwiczeń, wyzwań, nawyków (opcja dla użytkowników *Breathwrk Premium*) oraz testów. Dostępne są także zakładki, po których można szybko filtrować treść: *All*, *Calming*, *Nighttimel*, *Energizing*, *Perform* oraz *Health*. Rysunek 2.9 przedstawia wygląd tej zakładki.

Rysunek 2.9. Zakładka *Discover* w aplikacji Breathwrk)

Rysunek 2.10. Zakładka *Me*

Celem zakładki *Schedule* jest zachęcenie użytkownika do systematycznego używania aplikacji. Możliwe jest ustawienie pojedynczego przypomnienia na trening lub regularnych przypomnień w wybrane dni, tak aby stworzyć nawyk.

Zakładka *Me* składa się z trzech sekcji: statystyk użytkownika, testów udoskanalających oddech oraz tabeli najlepszych użytkowników, ocenianych na podstawie miesięcznego lub tygodniowego czasu spędzonego na aktywnościach oddechowych w aplikacji. Zakładka przedstawiona została na rysunku 2.10

2.4.3. Ograniczenia

Aplikacja jest przedstawiana jako umożliwiająca pełną personalizację ćwiczeń oddechowych, mimo to zawiera ograniczenia.

W aplikacji brakuje przede wszystkim możliwości wyboru długości trwania poszczególnych kroków. Możliwy jest jedynie wybór czasu trwania całego treningu, jednak jest on także ograniczony do 3 predefiniowanych wyborów dla mniejszej ilości interwałów. Dla większej liczby interwałów można je wybrać z dokładnością do 1 interwału, jest to natomiast funkcja dostępna jedynie w płatnym planie *Breathwrk Premium*

Kolejnym ograniczeniem jest brak możliwości tworzenia własnych treningów. Do wyboru pozostają wyłącznie treningi oferowane przez aplikację. Dla użytkowników wersji *Breathwrk Premium* wybór gotowych treningów i zajęć jest szeroki, natomiast dla pozostałych użytkowników jest mocno ograniczony - po jednym lub nawet braku treningu spośród kilku z każdej z kategorii.

2.5. STAmina Apnea Trainer firmy Squarecrowd Apps SIA Karol

Kolejnym ważnym rozwiązaniem jest aplikacja STAmina Apnea Trainer [9], stworzona przez firmę Squarecrowd Apps SIA. To narzędzie mobilne wspomagające trening wstrzymywania oddechu, szczególnie przydatne dla freediverów, sportowców oraz osób praktykujących techniki oddechowe i relaksacyjne.

2.5.1. Cel aplikacji

STAmina Apnea Trainer to narzędzie przeznaczone przede wszystkim dla osób ćwiczących freediving, łowiectwo podwodne oraz inne dyscypliny wodne, w których kluczowe znaczenie ma umiejętność długiego wstrzymywania oddechu. Głównym założeniem aplikacji jest zapewnienie kompleksowego wsparcia w treningu static apnea, wykorzystującego różnorodne tablice treningowe (między innymi ukierunkowane na tolerancję na niedotlenienie - O_2, na nadmiar dwutlenku węgla - CO_2, a także kombinacje, techniki relaksacyjne i możliwość tworzenia własnych schematów).

2.5.2. Funkcjonalności

Aplikacja udostępnia pięć gotowych szablonów treningowych, które pozwalają systematycznie rozwijać poszczególne aspekty wstrzymywania oddechu. Pierwszy z nich koncentruje się na niedoborze O_2 (ang. O_2 deprivation), czyli stopniowym wydłużaniu czasu wstrzymania przy stałym czasie odpoczynku. Drugi skupia się na tolerancji CO_2 (ang. CO_2 tolerance), w którym użytkownik zmniejsza przerwy między kolejnymi sesjami wstrzymania oddechu, by przyzwyczaić organizm do wyższego poziomu CO_2. Kolejny schemat, nazwany *Wonka*, wprowadza pauzę po pierwszym odczuwalnym skurczu przepony, co pomaga uczyć się właściwej techniki. Schemat *Mieszany* (ang. Mix) łączy oba podejścia (O_2/CO_2), zapewniając wszechstronne podejście do treningu, natomiast *Pranayama* oferuje techniki oddechowe o charakterze relaksacyjnym, przydatne zarówno przed, jak i po głównej części treningu. Na rysunku 2.11 przedstawiono gotowe schematy dostępne w aplikacji.

Poza gotowymi programami każdy użytkownik może stworzyć trening *własny* (ang. Custom) z pełną konfigurowalnością, dobierając liczbę powtórzeń, czasy wstrzymywania i przerw według indywidualnych potrzeb. Na podstawie dotychczasowego rekordu (ang. Personal Best) aplikacja automatycznie generuje sesje w trzech stopniach zaawansowania - łatwy (ang. Easy), normalny

Rysunek 2.11. Gotowe schematy w aplikacji STAmina Apnea Trainer

(ang. Normal), trudny (ang. Hard), co ułatwia progresję i dostosowanie wysiłku do aktualnych możliwości. Tworzenie treningu przedstawiono na rysunku 2.12.

Aby wspomóc systematyczne korzystanie, wbudowany system powiadomień przypomina o zaplanowanych treningach. Wszystkie sesje są zapisywane, a użytkownik może obserwować swoje postępy dzięki szczegółowym przeglądom rekordów i trendów w czasie. Dodatkowym wsparciem jest nawigacja głosowa prowadzona przez nagrania profesjonalnych lektorów w wersjach męskiej i żeńskiej, dostępna w kilku językach (m.in. angielskim, francuskim, niemieckim, włoskim i rosyjskim), co pozwala skupić się wyłącznie na ćwiczeniu, bez konieczności patrzenia na ekran. Integracja z Apple Health umożliwia rejestrowanie tętna i poziomu SpO_2 za pomocą Apple Watch lub innych urządzeń Bluetooth, co dostarcza cennych danych biometrycznych podczas treningów. Przedstawiono to na rysunku 2.13.

Synchronizacja z chmurą gwarantuje backup i przywracanie danych pomiędzy urządzeniami, co jest istotne dla osób korzystających z aplikacji na różnych sprzętach. Aplikacja oferuje także możliwość śledzenia momentu wystąpienia skurczów oddechowych, co pomaga w lepszym zrozumieniu własnych granic i rozwoju techniki. Dla lepszego komfortu dostępne są wibracyjne alerty oraz tryb oddechu pudełkowego (ang. square breath), wspierające relaksację i stabilizację oddechu.

Rysunek 2.12. Tworzenia treningu w aplikacji STAmina Apnea Trainer

Rysunek 2.13. Wykresy poziomu SpO_2 w aplikacji STAmina Apnea Trainer

Zakładka z ogólnymi pomocami dotyczącymi treningów oddechowych oraz freedivingu dostarcza wiedzy teoretycznej i praktycznych wskazówek, co pomaga użytkownikom zarówno początkującym, jak i bardziej zaawansowanym.

2.5.3. Ograniczenia

Mimo bogatego zestawu funkcji, aplikacja ma też swoje wady. Interfejs jest już nieco przestarzały, co może obniżać komfort użytkowania i sprawiać, że poruszanie się po aplikacji wydaje się mniej intuicyjne w porównaniu ze współczesnymi standardami. System śledzenia postępów ogranicza się w praktyce do prostego wykresu - brakuje w nim bardziej zaawansowanych statystyk, analizy wyników czy rekomendacji na podstawie zebranych danych. Ponadto, nie ma funkcji automatycznego oceniania czy weryfikowania poprawności wykonywanego treningu - użytkownik sam decyduje o jakości sesji, co sprawia, że trudno jest zweryfikować poprawność techniki czy poziom wysiłku. Brak wbudowanego przewodnika lub samouczka powoduje, że nowi użytkownicy mogą mieć trudności z rozpoczęciem treningów. Pomocne mogłoby okazać sięinteraktywne wskazówek dla początkujących czy wprowadzenie krok po kroku.

2.6. Breathe firmy Havabee Jakub

Kolejną aplikacją wartą uwagi jest Breathe [10] firmy Havabee. Wyróżnia się spośród innych swoim minimalizmem i łatwością obsługi.

2.6.1. Cel aplikacji

Celem aplikacji jest umożliwienie użytkownikom, niezależnie od wieku i zaawansowania technologicznego, wykonywania treningów oddechowych. Została ona zaprojektowana z myślą o osobach niewymagających wiele, co potwierdzają proste treningi dostarczone razem z aplikacją.

2.6.2. Funkcjonalności

Aplikacje w swoim przejrzystym interfejsie zawiera jedynie trzy podstrony: *Domyślnie* (Strona główna), *Własne* (Strona konfiguracji treningów) i *Postęp* (Strona ze statystykami).

Podstrona *Domyślnie* zawiera cztery zdefiniowane przez twórców aplikacji treningi, takie jak: *Oddychanie równoważne*, *Oddychanie pudełkowe*, *Oddychanie sposobem 4-7-8* i *Test wstrzymania oddechu*. Aby dowiedzieć się więcej o danym treningu, wystarczy kliknąć na ikonę informacji. Możliwa jest również zmiana trwania schematów poprzez kliknięcie w przycisk *Zmień czas trwania*. Gotowe schematy zostały przedstawione na rysunku 2.14.

Rysunek 2.14. Schematy dostępne w aplikacji Breathe

Rysunek 2.15. Trening w aplikacji Breathe

Po wybraniu interesującego nas schematu przenoszeni jesteśmy do strony treningu. Aby przygotować użytkownika do ćwiczeń, w pierwszej kolejności odbywa się krótka sesja pozwalająca skupić się na własnym oddechu i przejść w stan świadomej pracy oddechowej. Po niej przechodzimy do właściwego ćwiczenia, które prowadzone jest zarówno wizualnie, jak i w formie audio. Liczba odbytych cykli wyświtlana jest w postaci zapełniającej się obwódki kółka, jednak brak bezpośredniego wyświtlania wartości liczbowych. Dostępne jest również ustawienie poziomu dźwięku, jednakże brakuje możliwości zatrzymania treningu. Można jedynie powrócić do okna startowego, w dodatku bez ostrzeżenia użytkowanika o natychmiastowym zakończeniu sesji. Trenig został przedstawiony na rysunku 2.15.

Celem kolejnej zakładki jest umożliwienie użytkownikom tworzenie własnych wzorów oddychania. Po kliknięciu w przycisk plusa ("+"), zostajemy przeniesieni na stronę konfiguracji treningu. Możliwe jest nadanie treningowi nazwy, a także wybranie czasu trwania każdej z faz oddechu (Wdech, Wstrzymanie, Wydech, Wstrzymanie) i liczby cykli w przedziale od jednego do dwustu pięćdziesięciu. Na rysunku 2.16 przedstawiono tę zakładkę.

Rysunek 2.16. Tworzenie własnych treningów w aplikacji Breathe

Na ostatniej stronie możemy podejrzeć czas jaki spędziliśmy w aplikacji oraz liczbę odbytych sesji w danym dniu, tygodniu, miesiącu i roku. Poniżej ogólnych statystyk znajduje się także osobna sekcja do podglądu odbytych treningów wstrzymywania oddechu, na której można zaobserwować przeciętny i najdłuższy czas trwania takiego oddechu w tych samych ramach czasowych.

2.6.3. Ograniczenia

Wspomniana aplikacja, mimo swojej prostej szaty graficznej oraz oferowanych funkcjonalności, nie jest w stanie sprostać oczekiwaniom wszystkich użytkowników. Każdy z dostępnych wzorców treningowych umożliwia jedynie powtarzanie określonego cyklu oddechowego z góry ustaloną liczbę razy. Stanowi to istotne ograniczenie dla osób, które w swoich treningach wykorzystują zróżnicowane cykle oddechowe lub takie, które składają się z mniejszej liczby faz. Dodatkowym mankamentem jest brak możliwości ustawienia czasu wstrzymania oddechu na 0 lub bardzo krótkich wdechów, co skutkuje nieprawidłowym działaniem dźwięku towarzyszącego ćwiczeniu. Koniecznie należy wspomnieć o braku możliwości zatrzymania treningu i mało przejrzystego wyświetlania liczby cykli podczas treningu.

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

3.1. Dla kogo rozwiązanie jest przeznaczone? Jakub Karol Ola

3.2. Jakie korzyści ma dostarczać? Jakub Karol Ola

//na razie z RPI

ReSpire to aplikacja mobilna wspierająca trening oddechowy. Umożliwia użytkownikom projektowanie i zarządzanie spersonalizowanymi sesjami treningu oddechowego. Dzięki szerokim możliwościom personalizacji, ReSpire pozwala na tworzenie unikalnych planów treningowych i ich realizację w intuicyjny sposób. Aplikacja wychodzi naprzeciw potrzebie złożonej konfiguracji ćwiczeń oddechowych. Służy ona jak najlepszemu dopasowaniu treningów do użytkowników i ich potrzeb, zapewniając dużą elastyczność i swobodę. To wyróżnia ją od innych aplikacji dostępnych na rynku, które nie pozwalają na dostosowywanie w tak znacznym stopniu. Jednocześnie zaspokaja również potrzeby osób, których nie interesuje personalizacja i wolą skorzystać z gotowych, prostszych treningów oddechowych.

Celem projektu jest stworzenie tworzenie intuicyjnej i funkcjonalnej aplikacji mobilnej, umożliwiającej użytkownikom skuteczny trening oddechowy, która ma pomagać w poprawie kontroli oddechu, redukcji stresu oraz zwiększeniu świadomości oddechowej. Aplikacja zostanie opublikowana w Google Play i App Store, aby dotrzeć do jak najszerszego grona użytkowników w Polsce. Projekt stanowi część pracy inżynierskiej.

Zakres projektu obejmuje pełny cykl tworzenia aplikacji mobilnej ReSpire, od fazy projektowania po wdrożenie i publikację.

W ramach prac zostanie zaprojektowany i zaimplementowany intuicyjny interfejs użytkownika, który umożliwi łatwe zarządzanie sesjami treningu oddechowego. Kluczowym aspektem aplikacji będzie szeroka personalizacja poprzez wybór parametrów takich jak typ kroku (wdech, wydech, przerwa), długość kroku, inkrementacja czy powtórzeń. Projekt zakłada również opracowanie mechanizmów interaktywnych, takich jak wizualizacje wspomagające kontrolę oddechu. Zwieńczeniem projektu będzie publikacja aplikacji w sklepach Google Play i App Store, co umożliwi szeroką dostępność wśród użytkowników w Polsce, jak i za granicą.

3.3. Jakie mają być główne funkcjonalności? Jakub Karol Ola

3.4. Jacy użytkownicy są przewidziani? Jakub Karol Ola

3.5. Czy i ew. z jakimi systemami ma współpracować? Jakub Karol Ola

3.6. Pozostałe założenia Jakub Karol Ola

4. ANALIZA WYMAGAŃ

4.1. Model przypadków użycia Hania Ola

Rysunek 4.1. Główne przypadki użycia dla aplikacji ReSpire

4.2. Model klas Jakub

4.3. Model dźwięków Hania Ola

4.4. Ewentualnie inne

Rysunek 4.2. Przypadki użycia dla aplikacji ReSpire - edycja treningu

Rysunek 4.3. Przypadki użycia dla aplikacji ReSpire - odtwarzanie treningu

5. PROJEKT ROZWIĄZANIA

5.1. Projekt architektury systemu Hania Ola

5.2. Projekt logiki aplikacji Hania Ola

5.3. Projekt interfejsu użytkownika Hania Ola

5.3.1. Projekt w Figma

Hania: tu bym opisała tylko figme

Wstępny projekt interfejsu użytkownika został zaprojektowany w Figmie.

W narzędziu Canva zostało zaprojektowane logo aplikacji - połączenie dwóch różnych czcionek oraz dodatek grafiki podmuchu i detalu symbolizującego cząsteczkę powietrza nad literą "i" oddaje ducha ReSpire.

W oparciu o kolorystykę elementów w logo zostały wybrane 3 główne kolory aplikacji - są to odcienie niebieskiego. Kolor ten jest kojarzony z poczuciem spokoju, harmonii, stabilizacji i bezpieczeństwa.(tu cytat). Dzięki temu aplikacja jest spójna kolorystycznie, a także wywołuje przyjemne odczucia w użytkowniku, zapewniając spokój i harmonię.

Jakub: Chyba czcionka użyta? Użyliśmy kilka?

Jedna z czcionek użytych w logo - "Glacial Indifference" została również wykorzystana w UI aplikacji, zapewniając jej unikatowy charakter. Białe kafelki na stronie głównej z asymetrycznymi zaokrągleniami oraz symbolami podmuchu stanowią prosty, ale modernistyczny element aplikacji. Przycisk dodawania własnego treningu nawiązuje do detalu w logo, czyniąc aplikację wyjątkową.

Ola: Tak, w logo są dwie czcionki :D U góry 'Abril Fatface', na dole opisana

Rysunek 5.1. Pierwszy projekt aplikacji ReSpire - strona główna

Ola: Ogolnie gdzieś możnaby podać źródła do animacji może i napisać, że wszystkie uzyte materiały są legalne

Rysunek 5.2. Pierwszy projekt aplikacji ReSpire - przebieg treningu

Rysunek 5.3. Pierwszy projekt aplikacji ReSpire - edycja treningu

5.3.2. *Spójność aplikacji*

Kolory użyte w aplikacji

- Hex: #1A93A8, RGB: 26, 147, 168
- Hex: #32B7CF, RGB: 50, 183, 207
- Hex: #7BDEF0, RGB: 123, 222, 240

Ikony chyba z biblioteki "material"

Hania: Tu bym dała kolory, logo i ewentualnie coś o czcionkach, może o użytych ikonach z jakiej biblioteki

Ola: Oki

Rysunek 5.4. Logo ReSpire

Rysunek 5.5. Kolory użyte w aplikacji

5.4. Projekt struktury danych (treningi) Jakub

Rysunek 5.6. Diagram klas dla treningu oddechowego

6. IMPLEMENTACJA APLIKACJI MOBILNEJ RESPIRE

Projekt został wykonany w środowisku Flutter za pomocą zestawu narzędzi dla programistów Flutter w wersji 3.27.2 wspierającego język Dart w wersji 3.6.1. Ten zestaw narzędzi dla programistów umożliwia tworzenie aplikacji na platformy Android, iOS, Linux, macOS oraz Windows z wykorzystaniem jednej bazy kodu źródłowego. Wybór Fluttera był podyktowany jego wydajnością, bogatym zestawem narzędzi do tworzenia interfejsów użytkownika oraz szeroką społecznością wsparcia. Zapewnie trwałości danych między uruchomieniami zostało zrealizowane przy użyciu lokalnej, nierelacyjnej bazy danych Hive w wersji 2.2.3, skrojonej pod środowisko Flutter oraz język Dart.

6.1. Schemat plików/klas/modułów Hania Ola Jakub Karol

6.2. Ciekawe fragmenty kodu Hania Ola Jakub Karol

6.3. Edytor treningów

Edytor treningów został zaimplementowany jako dedykowany widok `TrainingEditorPage`, który operuje bezpośrednio na obiekcie `Training`. Struktura treningu przechowywana jest w modelach Hive (`TrainingStage`, `BreathingPhase`, `Sounds`, `Settings`), dzięki czemu każda modyfikacja wprowadzona w interfejsie natychmiast trafia do tej samej instancji danych, którą aplikacja później serializuje. Cała logika ekranu została podzielona na trzy zakładki sterowane przez komponent `CustomSlidingSegmentedControl`, co pozwoliło oddzielić edycję przebiegu treningu, konfigurację dźwięków oraz ustawienia uzupełniające, utrzymując jednocześnie wspólną nawigację i kontrolę zapisów. Sam `CustomSlidingSegmentedControl` jest komponentem zainspirowanym szeroko wykorzystywanym w systemie mobilnym Apple iOS oraz platformie technologicznej SwiftUI komponenetem `segmented`, który umożliwia przełączanie się między różnymi widokami w obrębie jednej strony aplikacji przy jednoczesnej informacji o dostępnych panelach oraz aktualnie włączonym panelu. Wpasowuje się to idealnie w nasze zapotrzebowanie, ponieważ każda zakładka reprezentuje inny, lecz integralny aspekt edycji treningu.

Pierwsza zakładka "Trening"odpowiada za logiczny układ sesji oddechowej. Reprezentowana jest przez `ReorderableListView`, w którym wyświetlane są kolejne etapy treningu (`TrainingStageTile`). Każdy kafel umożliwia zmianę nazwy, liczby powtórzeń i przyrostu czasów, a także usuwanie całego etapu treningu po potwierdzeniu w oknie dialogowym. Wewnątrz każdego etapu treningu umieszczona jest lista faz oddechu (wdechu, zatrzymania, wydechu czy regeneracji) reprezentowana przez sekwencję komponentów `BreathingPhaseTile`. Zarówno etapy treningu w obrębie całego treningu jak i fazy oddechu w obrębie etapu można uporządkować w kolejności zgodnej z upodobaniem użytkownika w trybie „przeciągnij i upuść”. Pola numeryczne panelu edycji etapu treningu (liczba powtórzeń, przyrost) oraz fazy oddechu (czas trwania) wykorzystują `TextEditingController` oraz `FocusNode`, aby zatwierdzać poprawne wartości dopiero po utracie skupienia na danym elemencie wprowadzania danych, a dodatkowe przyciski +/- umożliwiają inkrementalne korekty w krokach od 0,1 do 0,5 s. Dodawanie nowych faz i etapów wywołuje przewinięcie listy oraz zdejmuje fokus z aktywnych pól, co zapobiega konfliktom z klawiaturą ekra-

nową. Przy próbie opuszczenia ekranu edycji treningu komponent opakowujący `WillPopScope` sprawdza, czy wszystkie etapy treningu zawierają przynajmniej jedną fazę, i w razie potrzeby wyświetla komunikat z możliwością wyboru automatycznego usunięcia pustych etapów treningu lub powrotem do edycji.

Druga zakładka skupia się na warstwie dźwiękowej i korzysta ze współdzielonego obiektu `Sounds`. Użytkownik może ustawić sygnał odliczania, sposób odtwarzania komunikatów o nadejściu kolejnej fazy (globalnie, per faza) oraz zdefiniować tło muzyczne w jednym z trzech zakresów: globalnym, per faza albo per etap. W trybie globalnym wykorzystywany jest komponent `PlaylistEditor`, który obsługuje listy odtwarzania poprzez przeciąganie pozycji, usuwanie oraz dodawanie nowych ścieżek z okna `AudioSelectionPopup`. Dla wariantu per etap zastosowano `StagePlaylistsEditor`, mapujący listy na identyfikatory etapów (`TrainingStage.id`). Użytkownik może importować własne pliki audio poprzez `file_picker`; pliki są zapisywane w lokalnej bazie i natychmiast dostępne w oknie wyboru, gdzie można je odsłuchiwać dzięki `SingleSoundManager`. Dodatkowo przewidziano osobne pola dla muzyki przygotowawczej i końcowej oraz sekcję kontroli dudnień binauralnych, która po aktywacji blokuje klasyczne tło i pozwala regulować częstotliwości składowych suwakami.

Zakładka „Inne” obejmuje elementy opisowe: pole `TextField` (max trzy linie) do wprowadzenia opisu, a także licznik czasu przygotowawczego z własnym formatterem cyfr oraz walidacją wartości minimalnej. Wartości te trafiają do obiektu `Settings`, dzięki czemu są dostępne zarówno w podglądzie treningu, jak i w trakcie wykonywania sesji. Cały edytor jest przetłumaczony z użyciem `TranslationProvider`, co umożliwia dynamiczne zmiany języka i konsekwentne stosowanie lokalnych etykiet w dialogach, walidatorach czy komunikatach ostrzegawczych. Dzięki temu moduł edytora zachowuje spójność wizualną i logiczną z resztą aplikacji oraz zapewnia użytkownikowi poczucie kontroli nad każdym aspektem treningu bez konieczności przełączania kontekstu.

6.4. Importowanie oraz eksportowanie treningów

7. INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA

Celem tego rozdziału jest przedstawienie funkcjonalności aplikacji ReSpire. W kolejnych podrozdziałach opisano sposób instalacji aplikacji oraz wszystkie ekrany aplikacji zaprezentowane poprzez zrzuty ekranu.

7.1. Instalacja aplikacji Ola

7.2. Strona główna

Ekran główny aplikacji składa się z dwóch sekcji: u góry znajduje się pasek z opcjami, a resztę ekranu zajmują kafelki z dostępnymi treningami, zgodnie z RYSUNEK.

Na środku paska znajduje się logo aplikacji. Po lewej stronie umieszczona jest ikona symbolizująca tryb zaznaczania, który jest aktywowany po kliknięciu. Tryb zmienia wygląd paska - po lewej stronie znajduje się symbol krzyżyka pozwalający opuścić tryb. Obok znajduje się informacja, że tryb zaznaczania jest aktywowany. Użytkownik może wybrać dowolne treningi z listy poprzez kliknięcie kafelków z nazwami treningów - zaznaczone elementy oznaczone są ciemną, pogrubioną obwódką lub kilknąć przycisk "Zaznacz wszystkie", który zaznaczy automatycznie wszystkie dostępne treningi. Po wybraniu co najmniej jednego treningu pojawia się informacja o ilości wybranych treningów. Treningi można także odznaczyć, jeśli użytkownik zmieni zdanie. Jeśli wybór treningów do eksportu jest satysfakcjonujący należy nacisnąć ikonę z prawej strony paska. Po wybraniu miejsca eksportu w eksploratorze plików, który się otworzy, opcjonalnie zmianie nazwy pliku i kliknięciu przycisku "Zapisz"plik w formacie JSON zostanie zapisany na urządzeniu. W aplikacji wyświetli się także odpowiedni komunikat mówiący o tym, czy zapis się powiódł. (RYSUNEK). W przypadku eksportu kilku treningów, zostaną one zapisane w jednym pliku. Opcja eksportu treningu dostępna jest także z poziomu strony treningu, jednak w przeciwności do strony głównej, nie pozwala na grupowy eksport, a jedynie indywidualnego treningu.

W prawej części paska znajdują się dwie ikony: koło zębate przenoszące użytkownika na stronę ustawień oraz symbol ze strzałką w dół umożliwiający import zapisanych treningów. Po kliknikniężiu w ikonę importu następuje przeniesienie do eksploratora plików na urządzeniu z domyślnie otworzonym folderem "Pobrane"na urządzeniu, skąd można wybrać plik z zapisanym wcześniej treningiem/treningami.

Na stronie widoczna jest lista treningów użytkownika w postaci klikalnych kafelków z nazwą treningu i ozdobnym detalem symbolizującym podmuch powietrza. Naciśnięcie kafelka przenosi na stronę treningu, która zawiera szczegóły, możliwość edycji, usunięcia, eskportu czy rozpoczęcia treningu. Domyślnie, po zainstalowaniu aplikacji, dostępne są 3 predefiniowane treningi, widoczne na RYSUNEK. W przypadku, gdy użytkownik chce dodać swój trening, może to zrobić klikając ikonę plusa w białym okręgu z niebieskim cieniem. Zostanie on wtedy przeniesiony na stronę konfiguracji treningu, która opisana jest w późniejszym podrozdziale LINK. Po dodaniu indywidualnie skonfigurowanego treningu wyświetli się on również na liście. Na dole ekranu widoczna jest animacja fal, która jest częścią designu aplikacji i nie stanowi żadnej funkcjonalności. ????

7.3. Strona szczegółów treningu

Na stronę można przejść, klikając w kafelek z wybranym treningiem na stronie głównej. Na pasku u góry znajduje się tytuł treningu oraz strzałka umożliwiająca powrót na stronę główną. Niżej znajdują się klikalne ikony pozwalające na akcje związane z treningiem. Z lewej strony umieszczona została opcja eksportu, która działa analogicznie do strony głównej, z tą różnicą, że eksportujemy tylko jeden trening. Po prawej natomiast znajduje się opcja usunięcia treningu (oznaczona symbolem kosza na śmieci), a także możliość edycji treningu (symbol ołówka). Przy akcji usuwania wyświetla się okno z prośbą o jej potwierdzenie, co zapobiega przypadkowemu usunięciu treningu. Natomiast po wybraniu opcji edycji przznoszeni jesteśmy do opisywanej w kolejnym podrozdziale strony. LINK

Niżej znajduje się sekcja opisu treningu. Można go edytować lub dodać na stronie konfiguracji treningu. Predefiniowane treningi zawierają opisy, jednak nie jest to element wymagany.

Następnym elementem jest "Przegląd treningu", który po naciśnięciu strzałki po prawej stronie rozwija się, pokazując wszystkie etapy treningu wraz z ich nazwami, fazami oddechowymi i długościami ich trwania, a także liczbę powtórzeń oraz przyrost. Dzięki takiemu podsumowaniu użytkownik może łatwo przejrzeć strukturę treningu.

Na stronie znajduje się również przycisk "Rozpocznij trening", który przenosi użytkownika na stronę treningu oddechowego, rozpoczynając ćwiczenie.

Dodatkowym elementem strony jest animacja delikatnie falującej łódki.

7.4. Strona konfiguracji treningu

7.5. Strona treningu oddechowego

Podczas wczytywania strony treningu oddechowego może się pojawić komunikat informujący o ładowaniu dźwięków. U góry strony widoczny jest tytuł odtworzonego treningu, a także strzałka umożliwiająca powrót do strony szczegółów treningu oraz po prawej stronie przycisk pauzy, jeśli użytkownik chce wstrzymać trening. W celu wznowienia treningu należy nacisnąć ikonę odtwarzania, która pojawi się w miejsce ikony pauzy lub napis "Wznów"na środku opisanej poniżej animacji.

Podczas treningu wyświetlana jest nazwa aktualnego etapu treningu, a poniżej niej - informacja na którym etapie z ilu łącznie jesteśmy. Na ekranie znajduje się także karuzela z kafelkami, które przesuwają się wraz z przbiegiem treningu. Kafelki zawierają nazwę kroku (fazy oddechowej, rozpoczęcia lub zakończenia treningu) oraz czas jego trwania. Centralny, największy kafelek symbolizuje obecnie trwający krok, kafelek na lewo od niego - poprzedni krok, a kafelek na prawo od centralnego - kolejny krok. Dzięki temu użytkownik może śledzić przebieg treningu oraz przygotować się na nadchodzący krok. Poniżej karuzeli znajduje się licznik wszystkich kroków, co pozwala mniej więcej zorientować się, jak daleko jest od początku treningu.

Głównym elementem strony jest animacja koła, które zmienia się zgodnie z przebiegiem treningu. Podczas wdechu koło powiększa się, a podczas wydechu - pomniejsza. W czasie trwania fazy regneracji lub wstrzymania koło jest natomiast statyczne. Obrazuje to użytkownikowi, jaką fazę oddechową powinien obecnie wykonywać. Na środku animacji znajduje się także licznik czasu przeznaczonego na dany krok.

Jeśli użytkownik kliknie strzałkę powrotu do strony szczegółów treningu, zostanie zapytany o powterdzenie swojej akcji, w celu zapobiegnięcia przypadkowemu opszczeniu treningu.

7.6. Strona ustawień

Strona ustawień zawiera dwie sekcje: wybór języka aplikacji oraz notatkę o ReSpire informującą jaki jest cel aplikacji. W celu zmiany języka aplikacji należy nacisnąć strzałkę obok informacji o obecnie ustawionym języku, a następnie dokonać wyboru poprzez kliknięcie jednej z dwóch opcji - języka angielskiego lub języka polskiego. RYSUNEK wersja polska aplikacji, a następnie wersja angielska po zmianie języka na przykładzie strony ustawień.

8. TESTOWANIE APLIKACJI I WNIOSKI

8.1. Testy jednostkowe Hania Ola Jakub Karol

8.2. Testy integracyjne Hania Ola Jakub Karol

8.3. Testy systemowe Hania

8.4. Testy użytkowe Hania

Aplikacja została przetestowana przez x osób z y grup wiekowych - 20-22 lata, 30-40 lat i 50-60 lat. Testerzy używali ReSpire przez okres od dwóch do trzech tygodni. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vivamus elementum arcu nec blandit aliquam. Integer eros dolor, molestie eget dictum quis, luctus sit amet sapien. Proin dignissim felis in ornare volutpat. Morbi vulputate rutrum efficitur. Ut vehicula vehicula metus, et iaculis tortor mattis vel. Nam blandit, arcu quis ultricies blandit, libero ante commodo augue, in accumsan dui leo at orci. Phasellus in augue et velit pulvinar malesuada ut et sem. Nulla vehicula nibh eu odio sollicitudin sagittis. Praesent condimentum semper neque, tincidunt luctus nisl scelerisque sed. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus.

9. PODSUMOWANIE

9.1. Co się udało

Napisać inżynierkę B-)

9.2. Czego się nie udało

Wyspać się

9.3. Wnioski na przyszłość

Zacząć szybciej

BIBLIOGRAFIA

[1] C. A. Group, „Breathing techniques to reduce symptoms in people with serious respiratory illness: a systematic review," *European Respiratory Review*, 2024. adr.: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11522968/.

[2] V. Prem, R. Sahoo i R. Adela, „Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma: a randomized controlled trial," *Clinical Rehabilitation*, t. 27, nr. 2, s. 133–141, 2013.

[3] E. Holloway i R. West, „Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial," *Thorax*, t. 62, nr. 12, s. 1036–1042, 2007.

[4] Z. Dodange, A. Darvishpour i in., „Comparison of the Effects of Diaphragmatic Breathing and Pursed-lip Breathing Exercises on the Sleep Quality of Elderly Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A Clinical Trial Study," *Therapeutic Advances in Pulmonary and Critical Care Medicine*, 2024. adr.: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/29768675241302901.

[5] R. Blades, W. B. Mendes i in., „A randomized controlled clinical trial of a Wim Hof Method intervention in women with high depressive symptoms," *Comprehensive Psychoneuroendocrinology*, 2024. adr.: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666497624000481.

[6] C. Choi, J. Lee i in., „Clinical Efficacy of Mobile App-Based, Self-Directed Pulmonary Rehabilitation for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis," *JMIR mHealth and uHealth*, 2024. adr.: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10786334/.

[7] W. Hof, *Wim Hof Method Mobile App*, 2021. term. wiz. 23 maj. 2025. adr.: https://www.wimhofmethod.com/wim-hof-method-mobile-app.

[8] M. Gomez, *Breathwrk: Breathing Exercises App*. term. wiz. 23 maj. 2025. adr.: https://www.breathwrk.com.

[9] Y. Maryevich, *STAmina Apnea Trainer App*. term. wiz. 23 maj. 2025. adr.: https://getstamina.app.

[10] *Breathe App*. term. wiz. 23 maj. 2025. adr.: https://havabee.com/#portfolio.

[11] M. Pipkin, *Freediving Apnea Trainer App*. term. wiz. 23 maj. 2025. adr.: https://freedivingapp.pro.

[12] R. Fired, *Biofeedback and Self-Regulation, Integrating Music in Breathing Training and Relaxation: II. Applications*. New York, 1990.

[13] L. Chittaro i R. Sioni, „Evaluating mobile apps for breathing training: The effectiveness of visualization," *Computers in Human Behavior*, 2014.