

# Spis treści

<b>Słownik pojęć</b>	<b>3</b>
<b>Wstęp</b>	<b>4</b>
<b>Cel pracy</b>	<b>5</b>
<b>Zakres pracy</b>	<b>6</b>
<b>1 Studium w zakresie problematyki procesu aranżacji muzycznej</b>	<b>7</b>
1.1 Definicja problematyki procesu aranżacji . . . . .	7
1.2 Rys historyczny historii muzyki klasycznej . . . . .	7
1.2.1 Techniki kompozytorskie . . . . .	7
1.2.2 Notacja muzyczna . . . . .	9
1.2.3 Podsumowanie . . . . .	10
1.3 Badanie rynku oprogramowania wspierającego pracę muzyków . . . . .	10
1.3.1 Programy komputerowe . . . . .	10
1.3.2 Aplikacje mobilne . . . . .	11
1.3.3 Podsumowanie . . . . .	12
1.4 Rozwiązania oferowane przez aplikacje niezwiązane z procesem aranżacji . . .	12
<b>2 Założenia projektowe</b>	<b>15</b>
2.1 Identyfikacja aktorów . . . . .	15
2.2 Poglądowe scenariusze wspierania procesu aranżacji . . . . .	15
2.2.1 Wymagania jakościowe . . . . .	16
2.3 Wymagania funkcjonalne . . . . .	17
<b>Część praktyczna</b>	<b>19</b>

<b>3</b>	<b>Projekt aplikacji wspomagającej aranżacje muzyczne</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Analiza otrzymanych wyników i wnioski</b>	<b>21</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>22</b>
	<b>Spis rysunków</b>	<b>23</b>
	<b>Spis tabel</b>	<b>24</b>

## Słownik pojęć

Celem przybliżenia konceptualnego projektu aplikacji, wykorzystano szereg pojęć, odnoszących się do poszczególnych jej elementów (w nawiasach umieszczone angielskie odpowiedniki użyte w kodzie aplikacji):

- `textitstrona` (Page) — pojedyncza notatka w ramach zbioru
- `textitzeszyt` (Book) — zbiór notatek dotyczących jednego utworu, od „zeszytu do nut” [en. „Music Book”]
- `textibiblioteka` (Library) — kolekcja zbiorów notatek użytkownika

**Wstep**

...

## Cel pracy

Celem pracy jest stworzenie aplikacji mobilnej, która umożliwi zapis i organizację koncepcji utworów muzycznych podczas procesu aranżacji. W założeniach jako narzędzie mobilne, proste i oferujące użytkownikowi dowolność w wyborze sposobu notacji muzycznej utworu. Jego zadaniem jest „cyfrowa emulacja zeszytu do nut” jako rodzaju muzycznego notesu, rozszerzając jego możliwości: nie ograniczając się jedynie do zapisu nutowego oraz tekstowego, lecz wykorzystując również multimedia — jako nośniki informacji o dźwięku. Unikatowość projektu opiera się o ukierunkowanie funkcjonalności aplikacji na procesy pomijane przez współczesne oprogramowanie wspierające pracę muzyków.

## **Zakres pracy**

...

# **1 Studium w zakresie problematyki procesu aranżacji muzycznej**

## **1.1 Definicja problematyki procesu aranżacji**

...

## **1.2 Rys historyczny historii muzyki klasycznej**

Aby zrozumieć charakter procesu aranżacji, należy przyjrzeć się rozwojowi muzyki na przestrzeni epok. Szczególnie ważne w kontekście omawianego zagadnienia jest tu ewolucja technik kompozytorskich, jak również samej notacji muzycznej. Ukazują one ogromne zróżnicowanie podejść i sposobów pracy z muzyką.

### **1.2.1 Techniki kompozytorskie**

Na początku należałoby przytoczyć zarys historii muzyki klasycznej, z naciskiem na charakter krajobrazu muzycznego poszczególnych epok i tendencji popularnych wśród twórców.

- **Średniowiecze:**

Proces twórczy kompozytorów średniowiecza był głęboko osadzony w liturgicznym kontekście religijnym oraz w tradycji chorału gregoriańskiego. Kompozytorzy tego okresu opierali się na zawartych w nim melodiach, wykorzystując techniki kompozytorskie, takie jak organum, melizmaty oraz schematy rytmiczne, urozmaicając ich brzmienie. Organum polegało na dodawaniu nowych dźwięków do melodii chorału, co pozwalało tworzyć wielowarstwowe melodie; melizmaty stosowane były jako melodyczne ozdobniki. Kluczową rolę odgrywał tekst utworów.

- **Renesans:**

Punktem przełomowym dla epoki renesansu była polifonia — czyli nakładanie na siebie równoważnych głosów o odmiennych liniach melodycznych. Szczególną popularnością cieszyła się wówczas technika imitacji — naśladownictwa. Zaczęto wówczas stosować

także bardziej skomplikowane rytmy, na przykład — opierające się na trójdzielności oraz nowe skale muzyczne.

- **Barok:**

Twórczość kompozytorów epoki baroku charakteryzowała się rozbudowaną ornamentacją. Popularne stało się basso continuo, jako metoda prowadzenia akompaniamentu, oraz technika kontrapunktu, w której kontrastujące melodie tworzyły złożone struktury dźwiękowe. Kompozytorzy baroku kontynuowali również eksperymenty z harmonią i dynamiką.

- **Klasycyzm:**

W okresie klasycyzmu proces twórczy kompozytorów cechowała kontrastująca z barokiem precyzja i klarowność. Zaczęto stosować ściśle formy — jak forma sonatowa — określające strukturę, tempo, charakter i układ poszczególnych części utworów. Wykorzystywane były powtarzalne motywy melodyczne; dążono do równowagi między poszczególnymi elementami składowymi utworów.

- **Romantyzm:**

W podobnym kontraście epoka romantyzmu przynosi duże oswobodzenie wyrazowe muzyki. Kluczowym elementem motywującym twórczość staje się introspekcja, stąd utwory tego okresu nasycone są indywidualizmem i wyrazistością emocjonalną. Wciąż stosowane są pewne wzorce — gatunki, jak sonata czy fantazja, ale nie są one już tak ściśle określone, stąd pojawiają się zróżnicowane eksperymenty kompozytorskie z nietypową harmonią, dynamicznymi kontrastami i rozbudowanymi frazami melodycznymi.

- **XX wiek:**

W XX wieku obserwowane jest szczególne bogactwo i różnorodność podejść do kompozycji. Pojawiają się tu zróżnicowane nurty, między innymi — impresjonizmu, ekspresjonizmu, neoklasycyzmu. Muzyka staje się „produktem” licznych koncepcji i metod tworzenia — jak aleatoryzm, opierający się o losowość lub serializm, kierowany przetworzeniami matematycznymi; a także idei — tu możnaby przytoczyć minimalizm. Epoka ta przynosi jeszcze jeden przełom — komputery i ich zastosowanie w muzyce, jako narzędzia twórcze, nośniki i instrumenty.



### 1.2.2 Notacja muzyczna

Na przestrzeni epok kluczowym nośnikiem pozwalającym na utrwalenie melodii była notacja. Ona również ewoluowała i zmieniała się, dostosowując się do zaawansowania rozwoju muzyki oraz potrzeb artystów. Zauważalne jest tu zróżnicowanie konceptualne zapisu melodii.

- **Starożytność:**

Najstarsza forma notacji muzycznej przypisywana jest Babilończykom (1400 rok p.n.e.), opiera się o zapis klinowy. Podobnie późniejsze odkrycia — pochodzące ze Starożytnej Grecji — również opierają się o alfabet, a także symbole określające długość dźwięku.

- **Średniowiecze:**

Pojawia się wówczas notacja dedykowana stricte muzyce — neumy. Pierwsza notacja tego typu wywodzi się z Imperium Bizantyjskiego, jednak pod tym pojęciem rozumie się przede wszystkim europejską notację wykorzystywaną początkowo w chorale gregoriańskim — do określania wysokości dźwięków oraz ich czasu trwania. Epoka ta przynosi również specyficzny rodzaj nazewnictwa dźwięków — solmizację.

- **Renesans:**

Powstają podwaliny współczesnej, ogólnej notacji nutowej: zaczynają być stosowane nuty oraz symbole — jak na przykład klucze. Na przestrzeni kolejnych epok zapis jest rozwijany, umożliwiając bardzo dokładne określanie zamierzonego przez twórcę przebiegu melodycznego. Jednocześnie pojawiają się tabulatury — zapis ukierunkowany pod konkretny instrument, dostosowany pod jego charakterystykę — przykładowo organy, lutnie itd.

- **Barok:**

Zaczyna być stosowany bas cyfrowany. Jest to notacja numeryczna określająca harmonię akompaniamentu utworów. Rola ta przypadła zwykle konkretnym instrumentom — jak na przykład klawesynowi. Zasada działania tego rodzaju notacji opierała się o akordy i relacje interwałowe pomiędzy poszczególnymi dźwiękami.

- **Klasycyzm i romantyzm:**

Epoki przynoszą dalszy rozwój standaryzowanego zapisu nutowego, celem oznaczenia ścisłej artykulacji, dynamiki i agogiki dla wykonawców utworów.

- **XX wiek:**

Muzycy zaczynają eksperymentować z zapisem muzycznym, zupełnie dostosowując go do swoich potrzeb, tworząc warstwy abstrakcji, własne „paradygmaty”, odwzorowujące eksperymentalność tworzonej przez nich muzyki.

- **Współczesność:**

Współcześnie korzysta się z wielu form zapisu muzycznego. Kluczową rolę odgrywa zapis nutowy, lecz niektórzy artyści wciąż czasami sięgają po własne formy notacji, podobnie jak miało to miejsce w XX wieku. Wielką popularnością cieszą się również tabulatury, zapis akordowy oraz wizualizacje komputerowe, z uwagi na ich przystępność. Jednocześnie w pewnych okolicznościach wciąż wykorzystywane są starsze metody zapisu — sięgające nawet do neum.

### **1.2.3 Podsumowanie**

Jak więc widać, współcześnie wykorzystuje się szeroką gamę technik i sposobów notacji muzycznej. Dostępność edukacji muzycznej oraz instrumentów przekłada się na duże zróżnicowanie „warsztatów” artystów. W następstwie XX—wiecznych tendencji kompozytorskich oraz przemian społeczno—kulturowych osiągnięta zostaje całkowita dowolność w sposobach pracy z muzyką.

## **1.3 Badanie rynku oprogramowania wspierającego pracę muzyków**

### **1.3.1 Programy komputerowe**

Praca twórcza muzyków od XX wieku jest również wspierana przez programy komputerowe. Można zaobserwować dynamikę postępu w tej dziedzinie, analizując następujące po sobie nowatorskie rozwiązania programistyczne na przestrzeni lat:

- **1951 - początki zastosowania komputerów w muzyce:**

W 1951 roku inżynier komputerowy Max Mathews stworzył pierwszy program komputerowy do generowania dźwięku. Program ten działał na komputerze IBM 704 i otworzył drzwi do eksperymentów z syntezą dźwięku przy użyciu komputerów. W późniejszych

latach powstaje "MUSIC I" — tego samego twórcy — umożliwiający kompozytorom tworzenie muzyki. Można określić ten moment jako początek muzyki komputerowej.

- **1980 - MIDI (Musical Instrument Digital Interface) i edycja dźwięku:**

Wprowadzenie standardu MIDI umożliwiło komunikację między różnymi instrumentami muzycznymi a komputerami, co znacząco ułatwiło produkcję i edycję muzyki przy użyciu oprogramowania. W latach 80' pojawiły się też programy takie jak SoundEdit i Sound Forge, umożliwiające edycję dźwięku. Zyskały one popularność w dziedzinie produkcji muzycznej.

- **1990 - DAW (Digital Audio Workstation), syntezatory i samplowanie:**

Powstanie programów DAW, takich jak Pro Tools, Cubase, Logic Pro, Ableton Live i FL Studio, umożliwiło profesjonalistom tworzenie, edycję i produkcję muzyki na komputerach osobistych. DAW stały się kluczowym narzędziem w przemyśle muzycznym. Pojawiło się również oprogramowanie, które umożliwia emulację syntezatorów analogowych oraz samplowanie dźwięków.

- **2000 — Rozszerzanie zastosowań programów komputerowych:**

Oprogramowanie takie jak Kontakt, Omnisphere czy Massive pozwoliło na tworzenie wirtualnych instrumentów i efektów dźwiękowych, co znacząco rozszerzyło możliwości produkcji muzycznej. Powstają programy automatyzujące procesy: Ludwig 3.0 — tworzący automatyczne aranżacje, Transcribe — transkrybujący dźwięk na notację muzyczną, jak również cała gama mniejszych i większych projektów wspomagających muzyków w procesie twórczym.

### 1.3.2 Aplikacje mobilne

Współcześnie, przy wzroście możliwości smartfonów należałoby oczekiwać również wzrostu ich zastosowań w dziedzinie muzyki. Rynek jednak oferuje dość nieliczne takie rozwiązania — często nastawione na wykonywanie pojedynczych, prostych czynności. Za przykład może posłużyć tu Maestro — umożliwiający tworzenie zapisu nutowego lub aplikacje służące za metronomy.

Znaczący potencjał aplikacji mobilnych jest jednak widoczny na przykładzie GarageBand. Jest to w zasadzie pełne DAW, pozwalające na tworzenie muzyki przy użyciu smartfona.

Umożliwia korzystanie z syntezatorów, nagrywanie, edycję dźwięku, jak również możliwość nakładania efektów dźwiękowych. Mimo to, w przypadku tego rodzaju pracy, preferowane są z rozwiązania desktopowe, które — choćby z uwagi na rozmiar ekranu — oferują większy komfort.

### **1.3.3 Podsumowanie**

Analiza programów i aplikacji stanowiących zestaw narzędzi muzyków na przestrzeni lat oraz współcześnie odslania niezapelnioną niszę: wciąż brakuje rozwiązań — tak wśród aplikacji mobilnych, jak i programów komputerowych — które mogłoby wspomóc pracę twórczą w fazach powstawania koncepcji, podczas aranżacji utworów muzycznych. Dotychczasowe rozwiązania pozwalają zapisywać ułożone utwory oraz poddawać je edycji; także umożliwiają generowanie aranżacji bądź całych utworów. Jednak elementy procesu aranżacji dokonywanej przez muzyków, wiążące się z mnogością pomysłów i licznych zmian — nieczęsto są wspierane przez rozwiązania programistyczne.

## **1.4 Rozwiązania oferowane przez aplikacje niezwiązane z procesem aranżacji**

Aby odpowiedzieć na poruszony wyżej problem, konieczna jest analiza oprogramowania przynoszącego rozwiązania problemów o podobnym charakterze. Najbliższym przykładem będzie tu oprogramowanie umożliwiające tworzenie notatek. Na poniższych przykładach, można zaobserwować rozwój przełomowych — a współcześnie kluczowych — funkcjonalności oferowanych przez aplikacje z tej kategorii:

- **1987 - Lotus Agenda:**

Lotus Agenda, stworzony przez firmę Lotus Development Corporation oparty, był jednym z pierwszych programów do zarządzania notatkami. Umożliwiał użytkownikom tworzenie notatek, organizowanie ich w kategorie i przeszukiwanie.

- **2000 - EverNote:**

Evernote, założone przez Stepana Pachikova, stało się jednym z najbardziej rozpoznawalnych narzędzi do tworzenia notatek. Aplikacja pozwala na tworzenie notatek w różnych

formatach, w tym tekst, obrazy, dźwięki, oraz synchronizację ich między różnymi urządzeniami.

- **2003 - Microsoft OneNote:**

Microsoft OneNote (pierwornie OneNote 2003), zyskał popularność jako narzędzie do tworzenia notatek w systemie Windows. W kolejnych edycjach umożliwiał użytkownikom innowacyjne organizowanie notatek w ramach „tablicy”.

- **2008 - Evernote jako aplikacja mobilna:**

Zmiana kierunku rozwoju aplikacji, wejście na rynek aplikacji mobilnych doprowadziła do ogromnego wzrostu popularności Evernote, co ukazało duży potencjał aplikacji do notowania, będących zawsze „pod ręką” użytkowników. Evernote, jak i inne aplikacje również podążają za tym trendem.

- **2013 - Notion:**

Znaczącą innowację przynosi Notion, oferując dotąd niespotykany wachlarz możliwości. Stanowi kolejny krok w ewolucji aplikacji do notowania — jako tzw. personalna baza wiedzy (en. „Personal Knowledge Base”) O ile sama aplikacja charakteryzuje się stosunkową prostotą, o tyle — jest to swoista „piaskownica danych”, dowolnie organizowanych i personalizowanych przez użytkownika, przy użyciu notatników, kalendarzy i tabel.

- **2020 - Obsidian, Logseq:**

Kolejnym przełomowym krokiem rozwoju jest Obsidian. Charakteryzuje się większą prostotą od Notion, gdyż działa w oparciu o pliki markdown, jednak użytkownik może go dowolnie dostosować do swych potrzeb m.in. za sprawą wtyczek. W ślad za nim podąża Logseq, oprogramowanie Open-Source, które opiera się grafy i listy punktowane.

Na przykładzie najnowszych aplikacji, widoczna jest tendencja, oddawania w ręce użytkowników prostych narzędzi, które mogą być w możliwie szeroki sposób wykorzystane przez użytkownika — zgodnie z jego zamysłem i stylem pracy. Należałoby w tym miejscu odnotować także kluczowe cechy współczesnych aplikacji do notowania: mobilność, elastyczność i możliwość organizacji. Wymienione aplikacje reprezentują także różne podejścia do wizualizacji „notatki”. Może być to strona z tekstem — Obsidian, element na liście punktowanej — Logseq, karta w układzie kanban — Notion, element umiejscowiony (w dowolnym położeniu na) tablicy

— Microsoft OneNote itd. Warto tu jednak zwrócić uwagę, że znacząca część współczesnych rozwiązań umożliwia również wizualną || przestrzenną organizację notatek.

## **2 Założenia projektowe**

### **2.1 Identyfikacja aktorów**

Aktorem korzystającym z zaprojektowanej aplikacji jest użytkownik. W założeniu jest to osoba zajmująca się muzyką, szczególnie: pracująca nad tworzeniem i aranżacją utworów. Nie jest tu brany pod uwagę profesjonalizm użytkownika; program ma odpowiedzieć jako podręczny notatnik przede wszystkim na potrzeby muzyków, których proces twórczy nie przebiega w sposób całkowicie usystematyzowany, bywając efektem chwili.

### **2.2 Poglądowe scenariusze wspierania procesu aranżacji**

Poniżej przedstawiono potencjalne sytuacje problematyczne, jakie mogłaby rozwiązać projektowana aplikacja:

- Aranżer ma kilka pomysłów na pewien jego fragment, ale jeszcze nie wie, który z nich wykorzysta: może wszystkie je zapisać jako nagrania oraz opisać słowami, do późniejszej weryfikacji.
- Muzyk uczestniczy w próbie zespołu, dyrygent proponuje alternatywną linię melodyczną: korzystając z aplikacji, muzyk może w łatwy sposób zapisać ją w formie nutowej.
- Uczeń otrzymuje wskazówki od nauczyciela, dotyczące sposobu wykonania pewnego przebiegu w utworze: korzystając z aplikacji, może zapisać przebieg jako nagranie audio, opisać je tekstem.
- Kompozytor tworzy nowy utwór, ma kilka fragmentów melodycznych, które chciałby wykorzystać: może je zapisać i dowolnie zorganizować wizualnie (przesuwając, ukrywając elementy na tablicy).
- Muzyk nie ma przy sobie nut, otrzymuje zdjęcie od współczłonka zespołu: może je otworzyć w aplikacji, aby mieć do nich łatwy dostęp oraz odnotowywać na bieżąco istotne uwagi bezpośrednio pod zapisem nutowym.

### 2.2.1 Wymagania jakościowe

Biorąc pod uwagę charakter problemu oraz czerpiąc inspirację z pokrewnych współczesnych rozwiązań, zdecydowano się na rozwiązanie będące aplikacją mobilną. Jest to szczególnie istotne, z uwagi na dostępność i wygodę. Telefony komórkowe stanowią współcześnie narzędzie uniwersalne, będące zawsze w zasięgu ręki [XX] stąd są najbardziej przystępną platformę dla aplikacji, mającej odpowiadać jako notatnik na „potrzebę chwili”. Zaletę tę docenią także instrumentalisci — nie musząc odchodzić od instrumentu, by zapisać muzyczną myśl, co zwykle ma miejsce przy pracy z programami komputerowymi bądź przy korzystaniu z nie-cyfrowych metod — na przykład zeszytów.

Kolejną cechą takiej aplikacji musi być jej niezależność od połączenia sieciowego. Aplikacja powinna móc działać w pełni lokalnie — bez dostępu do sieci. O ile rozwiązania sieciowe przynoszą wiele potencjalnie przydatnych funkcjonalności, takich jak współdzielenie danych między urządzeniami, o tyle (pomijając kwestię dodatkowego skomplikowania architektury programu) sama aplikacja nie powinna być od nich zależna, z uwagi na warunki pracy muzyków. Będąc w trasie, podczas pobytu na sali koncertowej, bądź nawet w salach prób — mogą mieć oni ograniczony dostęp do internetu, z uwagi na lokalizację, bądź architekturę budynku. Stąd, aby zapewnić niezawodność działania aplikacji bez względu na warunki — musi ona działać bez dostępu do internetu.

W kwestii zasady działania — jako notatnik — aplikacja powinna stanowić swoiste środowisko, w którym użytkownik decyduje o tym, w jaki sposób je wykorzysta. W ten sposób aplikacja może odpowiedzieć na personalne potrzeby artysty, dostosowując się do jego technik i charakteru pracy. Taki charakter przywodzi na myśl „piaskownicę”, jako środowisko pracy kreatywnej [XX].

Idąc dalej, należałoby również określić właściwości samego interfejsu użytkownika. Aby nie stanowił przeszkody w pracy, lecz współgrał z użytkownikiem, musi cechować się przejrzystością, intuicyjnością oraz prostotą. Aby osiągnąć zamierzony cel, w procesie projektowania interfejsu przyjęto także za ideę kluczową minimalizm [1]. Oprócz intuicyjności i wygody przekłada się ona również na wysoki stopień interaktywności interfejsu — zawierając tylko to, co konieczne można pozwolić, by każdy widoczny element umożliwiał określoną funkcjonalność i odpowiadał na akcje użytkownika.

Możemy stąd wyciągnąć kluczowe wymagania jakościowe aplikacji:



- mobilność,
- niezawodność,
- niezależność od warunków użytkowania,
- prostota,
- przejrzystość,
- intuicyjność,
- interaktywność.

## 2.3 Wymagania funkcjonalne

Najszerzej rzecz ujmując, aplikacja ma umożliwić użytkownikowi notowanie muzycznych koncepcji aranżacji utworów. Należałoby tu odnieść się do wcześniejszego fragmentu pracy, ukazującego zróżnicowanie notacji muzycznej. Aby pokryć możliwie szerokie spektrum metod zapisywania muzyki, zdecydowano się wyszczególnić następujące formaty:

- Nutowy — jako podstawowa i uniwersalna forma zapisu dźwięku.
- Tekstowy — jako medium pozwalające opisywać dźwięk, jak również zapisywać teksty utworów, chwytów gitarowe.
- Dźwiękowy — jako nagranie, umożliwi przechwycenie i zapis brzmienia.
- Wizualny — jako zdjęcia, przykładowo nut, ustawienia zespołu podczas prób.

Częstą praktyką wśród muzyków jest również notowanie wskazówek wykonawczych (na przykład artykulacyjnych) na stronach z nutami. Przydatne okazałoby się zatem umożliwienie użytkownikowi tworzenie podobnych adnotacji, jako komentarzy przy nutach, bądź między liniami tekstu.

Aby umożliwić wyszukiwanie oraz lokalizację elementów, należy zapewnić możliwość ich organizacji. Biorąc przykład z przytoczonych wcześniej przykładów aplikacji do tworzenia notatek, może mieć ona charakter wizualny, opierający się na umiejscowieniu elementu na określonej przestrzeni, w odniesieniu do innych elementów. Również pomocna może okazać się

możliwość wizualnej modyfikacji samego elementu — wyróżniając go. Skuteczna organizacja wymaga jednak również systematycznej struktury poza wymiarem wizualnym, która umożliwiłaby wyszukiwanie elementów według określonych przez użytkownika grup.

Na podstawie powyższych założeń, można ująć wymagania funkcjonalne aplikacji jako:

- zapisywanie i edycja notatek opisujących założenia aranżacyjne utworu jako:
  - nuty
  - tekst
  - nagranie
  - obraz
- opatrywanie komentarzami fragmentów notatek nutowych i tekstowych
- organizacja przestrzenna notatek
- organizacja zbiorów notatek poprzez nadawanie tytułów i tagów
- wizualne wyróżnianie zbiorów notatek przez dołączanie zdjęć

## **Część praktyczna**

### **3 Projekt aplikacji wspomagającej aranżacje muzyczne**

## **4 Analiza otrzymanych wyników i wnioski**

## **Bibliografia**

- [1] Yiwen Li i Kun Fu. „Research on Minimalism in Interface Design Based on Gestalt Psychology”. W: *2022 International Conference on Science Education and Art Appreciation (SEAA 2022)*. Atlantis Press. 2022, s. 825–837.

## **Spis rysunków**

## **Spis tabel**