

WYŻSZA SZKOŁA TECHNOLOGII  
INFORMATYCZNYCH W  
KATOWICACH

WYDZIAŁ INFORMATYKI  
KIERUNEK: INFORMATYKA

NOWAK MARCIN  
NR ALBUMU 08255  
STUDIA NIESTACJONARNE

---

**Projekt i implementacja  
aplikacji wspomagającej  
zarządzanie budżetem  
domowym**

---

PRZEDMIOT: PROJEKT SYSTEMU INFORMATYCZNEGO  
POD KIERUNKIEM  
MGR. JACEK ŻYWICZOK  
W ROKU AKADEMICKIM 2022/23

Katowice 2022



---

---

---

# Spis treści

<b>1</b>	<i>Wstęp</i>	<b>4</b>
<b>2</b>	<i>Charakterystyka i analiza problemu</i>	<b>6</b>
<b>3</b>	<i>Analiza istniejących rozwiązań</i>	<b>11</b>
3.1	<i>Budżet papierowy lub arkusz kalkulacyjny . . . . .</i>	12
3.2	<i>Systemy bankowe - Przegląd wydatków w Santander . . . . .</i>	15
3.3	<i>Aplikacje dedykowane - Intuit Mint . . . . .</i>	17
<b>4</b>	<i>Koncepcja własnego rozwiązania</i>	<b>21</b>
4.1	<i>Koncepcja rozwiązania użytkowego . . . . .</i>	21
4.2	<i>Koncepcja rozwiązania technologicznego . . . . .</i>	22
<b>5</b>	<i>Projekt ogólny</i>	<b>24</b>
5.1	<i>Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i nie-funkcjonalnych . . . . .</i>	24
5.2	<i>Architektura systemu . . . . .</i>	25
5.3	<i>Metody i narzędzia realizacji . . . . .</i>	26
5.4	<i>Koncepcja przechowywania danych . . . . .</i>	26
5.5	<i>Projekt interfejsu użytkownika . . . . .</i>	28
<b>6</b>	<i>Dokumentacja techniczna</i>	<b>32</b>
6.1	<i>Schemat rzeczywistej struktury systemu . . . . .</i>	32
6.2	<i>Wybrane fragmenty kodu aplikacji . . . . .</i>	32
6.3	<i>Wybrane fragmenty kodu obiektów bazy danych</i>	32
<b>7</b>	<i>Testy i weryfikacja systemu</i>	<b>33</b>
7.1	<i>Najciekawsze wykryte błędy . . . . .</i>	33
<b>8</b>	<i>Przykładowy scenariusz wykorzystania systemu</i>	<b>34</b>
<b>9</b>	<i>Zakończenie</i>	<b>35</b>

---

---

# Rozdział 1

## *Wstęp*

Finanse są dziedziną nauki ekonomicznej która zajmuje się rozporządzaniem pieniędzmi [5]. Nauka ta w podobnym zakresie a różnej skali dotyczy państw, dużych przedsiębiorstw, małych działalności gospodarczych jak i zwykłych obywateli - w efekcie jest to dziedzina o stosunkowo prostych podstawach jednak niesamowicie skomplikowana w każdym aspekcie w którym można ją zagłębić. Wiedza z tego zakresu staje się szczególnie przydatna w momencie dynamicznych zmian sytuacji ekonomicznej, wtedy nierazko decyduje ona o jakości oraz stanie życia poszczególnych osób fizycznych, rentowności przedsiębiorstw czy stabilności państw [6]. W przypadku państw i firm przeważnie do zarządzania budżetem oddelegowane są dedykowane całe zespoły lub dedykowani eksperci z tej dziedziny. Jednak osoby zarządzające budżetem domowym najczęściej dysponują wyłącznie nabitym doświadczeniem i na ogół stosują podejście intuicyjne, rzadko jeśli wogóle wspomagając się jakimkolwiek narzędziami które ułatwiałyby to zadanie. Część z nich może poszukiwać pożytecznych treści o tematyce finansowej w Internecie, jednakże rozpoczynając zaznajamianie się z tematyką mogą mieć spore trudność ich przystępnością oraz wyłuskaniem źródeł dobrej jakości informacji w natłoku materiałów błędnych, słabych merytorycznie, nieaktualnych czy też nastawionych na marketing ponad poprawność.

Celem pracy jest zaprojektowanie i realizacja modułu analitycznego aplikacji która ułatwi jej użytkownikom zarządzanie budżetem domowym poprzez dostarczenie narzędzia do analizy wpływów i wydatków, wizualizacji trendów oraz automatycznie kategoryzujące wprowadzone dane. W zamierzeniu aby ułatwić obsługę wymagać będzie minimalnej wiedzy i konfiguracji ze strony użytkownika, dostarczając mu jednocześnie możliwie najlepsze narzędzia. Będzie to aplikacja przeglądarkowa napisana w języku Python [41][4], wykorzystująca frameworki: Bootstrap [57], Flask [58], WTForms [61], jinja2 [62], oraz bibliotekę chart.js [63].

---

Rozdział drugi zawiera rozwinięcie charakterystyki i motywacji problemu krótko zaznaczonej we wstępie pracy. Rozdział trzeci to analiza istniejących rozwiązań. Rozdział czwarty opisuje koncepcję własnego rozwiązania. Rozdział piąty to ogólny zarys projektu. W rozdziale szóstym znajduje się dokumentacja techniczna. Rozdział siódmy to opis testów i weryfikacji systemu. Rozdział ósmy opisuje przykładowy scenariusz wykorzystania systemu. Ostatecznie rozdział dziewiąty jest zakończeniem pracy.

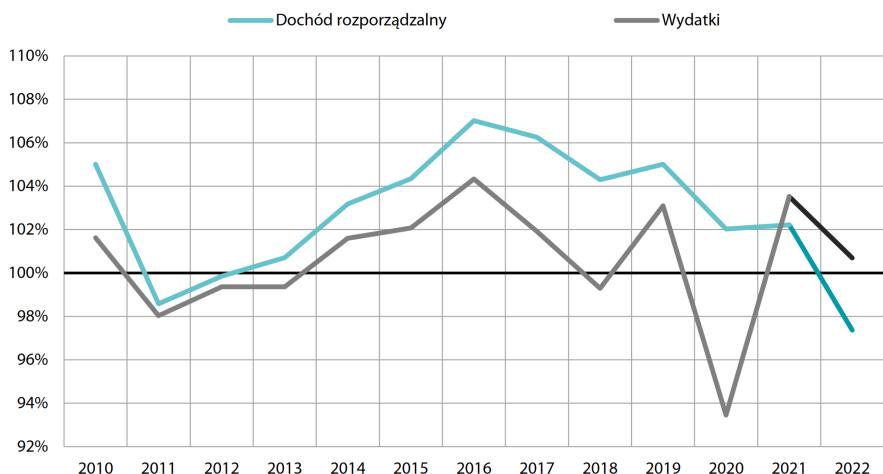
---

## Rozdział 2

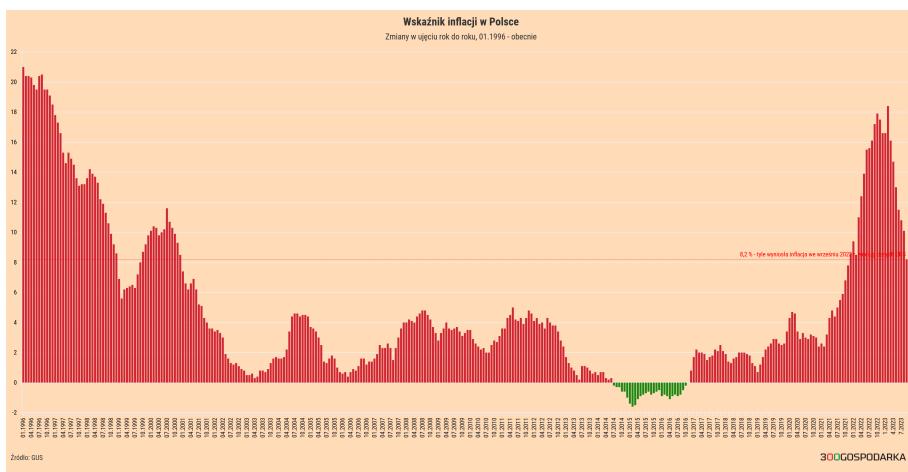
### *Charakterystyka i analiza problemu*

Na dzień dzisiejszy wiedza z zakresu finansów oferowana w ramach systemu edukacji publicznej jest znikoma [8]. Sytuacja ta utrzymuje się od dawna, dlatego spora część obywateli Polski słabo orientuje się w kwestii finansów osobistych, ekonomii i przedsiębiorczości. Istnieje wiele aktywnie działających programów które wprowadzają uczestników w świat finansów poprzez przedstawienie podstawowych zagadnień z dziedziny ekonomii i podstaw inwestowania [8]. Część działań ma na celu zbudować w uczestnikach świadomość ogólnej sytuacji ekonomicznej jednakże jak wynika z badań Banku Pekao [9], większość rodziców stwierdza że nie posiada wystarczającej wiedzy o finansach żeby przekazać ją dzieciom, co pozwala wysnuć wniosek iż sami zarządzają finansami rodzinnymi korzystając raczej z intuicji i własnego doświadczenia aniżeli solidnych podstawa teretycznych. Tego rodzaju podejście na wyczucie, działa przez większość czasu, wydaje się że nie ma większego wpływu na życie gdy sytuacja ekonomiczna jest spokojna - zmiana podejścia pozwala wtedy co prawda więcej zaoszczędzić, jednak w zasadzie jest to opcjonalne. Kiedy jednak na rynku czy to lokalnym czy globalnym sytuacja staje się bardziej trudniejsza, co może powodować nagły wzrost inflacji przeważnie koszta życia rosną niewspółmiernie do zarobków [7], a tym samym dopięcie finansów osobistych i domowych tak, by bilans wyszedł dodatni wymaga więcej uwagi i wiedzy. W ostatnich latach (2019-2023) miało miejsce kilka zdarzeń które dotknęły światową gospodarkę. W momencie pisania tej pracy takimi wydarzeniami są pandemia Covid 19, działania zbrojne na terenie Ukrainy oraz wojna na bliskim wschodzie. Zdarzenia te jak wynika z badań Krajowego Rejestru Długów [10] u prawie połowy polaków wywołały poczucie zagrożenia biedą, podczas gdy jedynie 22% twierdzi że jest spokojna o swoją sytuację finansową. Raport Warsaw Enterprise Institute [12] wykazuje natomiast spadek realnych płac (uwzględniających zarobki oraz wydatki) średnio o 2%, a w niektórych grupach możliwe 5-11% w latach 2020-2022 co

wskazuje na wysokie zapotrzebowanie na narzędzia i edukację w zakresie budżetowania.



Rysunek 2.1: Główny Urząd Statystyczny, Dynamika realnych dochodów i wydatków na 1 osobę w gospodarstwach domowych w latach 2010–2022 [7]



Rysunek 2.2: 300gospodarka.pl, Inflacja w Polsce w latach 1996-2023 dane GUS

Planowanie domowego budżetu jest podstawowym narzędziem które pomaga utrzymać wydatki w ryzach. Składa się z dwóch etapów - po pierwsze metody lub narzędzia które ułatwiają zarządzanie budżetem domowym oraz znajomości podstaw zarządzania finansami. Dlatego dla osób rozpoczętujących budżetowanie ważne jest przedstawienie w możliwie prostej, zwięzłej i przystępnej formie już gotowych opracowanych rozwiązań które można zastosować aby świadomie

zarządzać sytuacją finansową własnego domostwa. W najprostszym wariantie na budżet [13][16][14][17][15][3] składają się: wpływy czyli dochody ze wszystkich źródeł, zobowiązania czyli płatności stałe jak rachunki czy raty kredytów oraz wydatki które są zróżnicowane. Skrupulatne zbieranie danych z pewnego okresu pozwala określić ogólną sytuację, a w miarę wydłużania zakresu czasu dostępnych danych i zwiększania ich precyzja wyłaniają się trendy co umożliwia prognozowanie przyszłej sytuacji. Istnieje wiele różnych podejść do tworzenia budżetu - od najbardziej ogólnych które skupiają się wyłącznie na określeniu bilansu wydatków oraz wpływów, po najbardziej szczegółowe analizy wydatków na poszczególne kategorie czy nawet produkty. Każde z podejść ma swoje dobre strony, i w gruncie rzeczy wybór odpowiedniego podejścia jest wyłącznie kwestią preferencji.

OPŁATY		ART. SPOŻ.		CHEMIA		ZDROWIE		TRANSPORT		ODPOCZYNEK		INNE (rozślecko)		
ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	ZA CO	ILE	
KREDYT	750 zł	LIDL	30	PROSZEK	50	OKULISTA	120	PALIWO	385	KINO	60	UBRANIE	30	
PRAD	120	BIEDRONKA	50	TABL. DOŁŻN. MIESZ.	40	APTEKA	30	BILETY AUTOBUS	190	PUB	55	ŚPIERKI	20	
WODA	60	MIESNY	20	DOMESTOS	30	APTEKA	50			HOBBY	40	BAGIANKA	30	
GAZ	60	MIESNY	10									PREZENT	80	
INTERNET	40	TESCO	30	PASTA	10	APTEKA	68							
TELEFON S	35	LIDL	70	SŁOŃCZENI	20									
TELEFON J	40	LIDL	145	KREM DO RĘK	5									
TV	45	MIESNY	20											
CZYNISZ	550	REAL	110											
ŁÓDZBOK	300	CUKIERNA	47											
		CUKIERNA	13											
		WĘZŁOWINA	15											
		ZABKA	110											
		FRESH	92											
		RYNEK	110											
		BIERONKA	85											
		BIEDRA	100											
		REAL	188											
SUMA	2000 zł		1420 zł		160 zł		268 zł		575 zł		155 zł		160 zł	4738 zł

Rysunek 2.3: oszczędzaniepieniedzyblog.pl, Najprostszy budżet - wydatki

---

WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - MĄŻ	2500
WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - ŻONA	2000
PRACA DODATKOWA	50
PIENIĄDZEM ODKRZECIÓW	200
INNE	10
<b>SUMA</b>	<b>4760 zł</b>

WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - MĄŻ	2520
WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - ŻONA	2000
PRACA DODATKOWA	
PIENIĄDZEM ODKRZECIÓW	100
INNE	
<b>SUMA</b>	<b>4620</b>

WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - MĄŻ	2500
WYNAGRODZENIE ZA PRACĘ - ŻONA	2300
PRACA DODATKOWA	10
PIENIĄDZEM ODKRZECIÓW	
INNE	
<b>SUMA</b>	<b>4810 zł</b>

$$4760 + 4620 + 4810 = 14190 / 3 \approx 4730 \text{ zł}$$

Rysunek 2.4: oszczedzaniepieniedzyblog.pl, Najprostszy budżet - przychody

Poza ukazaniem ogólnego obrazu sytuacji finansowej w budżecie uwzględnić można cele jak spłata zadłużenia, czy planowany znaczny wydatek, oraz limity pomagające ograniczyć wydatki i cele przychodów zwiększące ilość dostępnych środków finansowych. W literaturze przedmiotowej opisano także wiele przydatnych podejść oraz zasad jak wstępny podział wydatków na podstawie priorytetów [1][3] czy uwzględnienie oszczędzania w formie podejścia najpierw zapłać sobie [1][2] które można zastosować jako strategie zarządzania finansami domowymi aby usprawnić budżet lub osiągnąć zamierzony cel. Jednak aby zastosować daną strategię trzeba ją najpierw znać, a jak wynika z informacji opisanych wcześniej poziom wiedzy z zakresu finansów w Polsce oceniany jest jako słaby, dlatego narzędzia do zarządzania finansami powinny, w najprostszej formie udostępniać takie informacje w łatwo przystępnej formie, lub przy bardziej zaawansowanym podejściu posiadać zabudowane mechanizmy które pozwoliliłyby użytkownikowi wybrać i zastosować strategię bez potrzeby jej dogłębnej znajomości.

Z uwagi na tematykę zwyczajowo są to dane bardzo wrażliwe, zatem wymagają odpowiednich zabezpieczeń. Idealną opcją dla potencjalnych użytkowników byłoby gdyby jako jedyni mieli dostęp do prywatnych danych, oraz mogli sami precyzyjnie decydować komu je udostępniają. Przy znaczającej statystycznie liczbie użytkowników dane zebrane w aplikacji po odpowiedniej pełnej nieodwracalnej anonimizacji i uśrednieniu mogą posłużyć do modelowania wydatków obywateli danych regionów, sektorów, segmentów gospodarki lub nawet ogólnie całego państwa, co z kolei można wykorzystać zwrotnie w samej aplikacji aby porównać model wydatków użytkownika do adekwatnej średniej i zwrócić uwagę na obszary w których pozytyw-

---

nie od niej odstaje działając jako pozytywne wzmocnienie dobrego nawyku [18]. Tego typu modelowanie jest już przeprowadzane przez Główny Urząd Statystyczny, którego raporty publikowane są co roku, jest to więc potencjalne źródło najbardziej precyzyjnych danych, które mogłyby zostać wykorzystane do porównań.

---

## Rozdział 3

### *Analiza istniejących rozwiązań*

W tym rozdziale przedstawiona zostanie analiza obecnie dostępnych rozwiązań opisanego problemu aby określić ich wady i zalety. Jako że budżetowanie jest problemem tak starym jak sam wynalazek pieniądza, historycznie powstało wiele różnych rozwiązań których celem jest je ułatwić.

Podstawową i najprostszą formą budżetu jest zapis na papierze czy chociażby w formie księgi zawierającej przychody i wydatki [13]. Sposób ten zostanie przeanalizowany ponieważ do niedawna była to główna metoda prowadzenia budżetu i mimo postępu cyfryzacji i informatyzacji nadal jest szeroko stosowany. Po części zastąpiły go rozwiązania komputerowe w formie różnych aplikacji które wymagają mniejszych lub większych nakładów pracy od użytkownika. Okazjonalnie tego typu zestawienia prowadzone są dziś także w arkuszach kalkulacyjnych.

Pierwszą w pełni cyfrową opcją są same witryny kont bankowych [15] na których klient często może kategoryzować poszczególne transakcje i wyświetlać podsumowania oraz określić zakładany budżet. Rozwiązania te są dostępne dla każdego klienta danego banku dla tego warto się im przyjrzeć, jako przykład posłuży portal banku Santander - centrum24.pl [20].

Na kolejną kategorię rozwiązań składają się aplikacje dedykowane do zarządzania budżetem [16]. Systemy tego typu po wprowadzeniu danych udostępniają użytkownikowi cały wachlarz dodatkowych specjalistycznych opcji i narzędzi. Omówione zostaną dwa przykłady tego rodzaju aplikacji - Intuit mint [21] oraz Goodbudget [24]. Na rynku dostępnych jest wiele więcej rozwiązań przez co użytkownik ma dowolny wybór, jednak świadomy wybór odpowiedniej opcji wymaga od użytkownika dokładnego przeglądu i porównania kilku aplikacji.

---

### ***3.1 Budżet papierowy lub arkusz kalkulacyjny***

Grupa ta obejmuje wiele różnorodnych narzędzi, nierzadko darmowych, lub takich, które użytkownik posiada do innych celów. Przykładowe opcje obejmują proste rozpiski i podsumowania na katrkach, arkusze kalkulacyjne jak Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc - przykłady na rysunkach 3.1 oraz 3.2. Największą zaletą tych rozwiązań jest prostota dzięki której z tego typu rozwiązania jest w stanie skorzystać w zasadzie każdy jednakże odpowiedzialność za manualne utrzymanie i dbanie o jakość czy spójność danych spoczywa wyłącznie na użytkowniku który jest jednocześnie autorem budżetu. Jedynie w podejściach cyfrowych okazjonalnie znaleźć można dodatki służące do automatyzacji części funkcji, nie mniej jednak użytkownicy posiadający odpowiedniwiedzę i umiejętności mogą przygotować tego typu mechanizmy osobiście - przykładowo w arkuszach kalkulacyjnych jako formuły czy nawet skrypty (np. VBA w Excell) jeżeli narzędzie ma taką funkcję. Udostępniają także każde możliwe podejście znane użytkownikowi oraz całkowitą wolność wyboru chociażby kategoryzacji. Z uwagi na niski prog wejścia w sieci dostępnych jest wiele poradników oraz szablonów, choć paradoksalnie jednocześnie jest to wada ponieważ początkującemu użytkownikowi trudno się odnaleźć w sporej ilości prezentowanych opcji. Zależnie od wykorzystanej technologii (uwzględniając także budżet papierowy) mogą być dostępne zarówno lokalnie jak i w przeglądarce.

Na uwagę zasługuje również fakt iż podejście takie niejako mimo chodem uczy użytkownika podstaw finansów i zmusza do refleksji nad swoją sytuacją, co może zaowocować wypracowaniem własnych spersonalizowanych systemów dostosowanych pod swoje potrzeby i dopasowanych do preferowanych metod pracy lepiej niż pozostałe dostępne rozwiązania.

ROK 2020	ŁĄCZNIE W CAŁYM ROKU: ŚREDNIO MIESIĘCZNE	100%	15%	36%
		6 900 zł 575 zł	21 400 zł 1 783 zł	28 300 zł 2 358 zł
Miesiąc	Wydatki nieregularne	Potrzeba	Zachcianka	Suma
1	Wyjazd rodzinny na narty	- zł	6 000 zł	6 000,00 zł
2	Dzieci - wyjazd na obóz zimowy	- zł	1 200 zł	1 200,00 zł
2	Oplata za II semestr angielskiego dla dzieci	600 zł	- zł	600,00 zł
2	Urodziny - moje	200 zł	300 zł	500,00 zł
3	Składka roczna - ubezpieczenie mieszkania	200 zł	- zł	200,00 zł
3	Użytkowanie wieczyste- mieszkanie	410 zł	- zł	410,00 zł
3	Użytkowanie wieczyste- garaż	80 zł	- zł	80,00 zł
3	Podatek od nieruchomości - mieszkanie	110 zł	- zł	110,00 zł
3	Rośliny na taras - dosadzanie	- zł	200 zł	200,00 zł
4	Dodatkowe wydatki na Święta Wielkanocne	300 zł	200 zł	500,00 zł
4	Przegląd roczny samochodu do dowodu	100 zł	- zł	100,00 zł
4	Rocznny serwis samochodu (olej, filtry, itp.)	700 zł	- zł	700,00 zł
4	Wymiana opon na letnie	80 zł	- zł	80,00 zł
4	Polisa OC/AC - samochód	400 zł	1 000 zł	1 400,00 zł
4	Podatek dochodowy - dopłata	- zł	- zł	0,00 zł
4	Urodziny - dziecko 1	200 zł	300 zł	500,00 zł
5	Weekend majowy - wyjazd	- zł	800 zł	800,00 zł
5	Komuna dziecka	1 200 zł	1 000 zł	2 200,00 zł
6	Dzieci - wyjazd na letnią kolonię	- zł	2 400 zł	2 400,00 zł
6	Urodziny - żona	200 zł	300 zł	500,00 zł
7	Wyjazd rodzinny na wakacje	- zł	3 200 zł	3 200,00 zł
8	Dodatkowe przybory szkolne dla dzieci (wyprawka)	600 zł	600 zł	1 200,00 zł
9	Składki w szkole	240 zł	200 zł	440,00 zł
9	Urodziny - dziecko 2	200 zł	300 zł	500,00 zł
10	Wymiana opon na zimowe	80 zł	- zł	80,00 zł
11	Wyjazd do rodziny na "Wszystkich Świętych"	- zł	300 zł	300,00 zł
11	Zakup prezentów na Boże Narodzenie	300 zł	800 zł	1 100,00 zł
12	Wyjazd do rodziny na Święta Bożego Narodzenia	- zł	1 000 zł	1 000,00 zł
12	Dodatkowe wydatki Świąteczne	500 zł	300 zł	800,00 zł
12	Sylwester w domu lub Bal Sylwestrowy	200 zł	1 000 zł	1 200,00 zł

Rysunek 3.1: <https://marciniwuc.com/budzet-domowy-05-wydatki-nieregularne/>  
Przykładowy budżet w aplikacji Excel

Co ciekawe na tym podejściu zbudowana jest także aplikacja Tiller [30], służy jako interfejs który pozwala użytkownikowi na migrację danych bankowych do prywatnego arkusza kalkulacyjnego w Excel lub Google Sheets, w którym tworzy predefiniowany szablon z wizualizacjami i podsumowaniami.

## Budżet domowy

2013.09

wpisz aktualny miesiąc

Zarobki w ubiegłym miesiącu:

6700

kwota na rękę (netto)

Lista wydatków stałych:

CZYNISZ	530
JEDZENIE	1800
PALIWO + BILETY MZK	420
RATA KREDYTU	12,50
HIGIENA	100
RELAKS / INNE	150
	42,50

Saldo:

2450

Lista wydatków jednorazowych  
(tylko w tym miesiącu):

PODRECZNIKI SZKOLNE	320
PRZECORY SZKOLNE	70
PLACAK	45
PRZEGLAD NUTA	900
	1335

Saldo finalne:

1115

Jeśli saldo jest dodatnie, to brawo! Tyle pieniędzy możesz zaoszczędzić &gt;&gt; Strona 3.

Jeśli saldo jest ujemne, to oznacza, że o taką kwotę musisz uszczuplić swoje oszczędności (Fundusz nieregularnych wydatków) lub ograniczyć koszty.

Rysunek 3.2: <https://jakoszczedzaczepieniadze.pl/prosty-budzet-domowy> Przykładowy budżet na papierze

## 3.2 Systemy bankowe - Przegląd wydatków w Santander

Wraz z rozwojem technologii i cyfryzacji posiadanie konta bankowego stało się praktyczne wymogiem. Na rynku istnieje szeroki wybór, dlatego jak każda nowoczesna firma, także i banki starają się wyjść naprzeciw oczekiwaniom klienta i zachęcić go dodatkowymi funkcjami. W efekcie, choć jest to jedynie opcja dodatkowa, część z nich wdrożyła u siebie usługę pomagającą użytkownikowi w analizie finansów i planowaniu budżetu.

The screenshot shows the Santander transaction history interface. At the top, there's a navigation bar with links like Finanse, Twoje sprawy, Przelewy, Historia, Kantor Santander, Fundusze inwestycyjne, Uslugi partnerów, Rachunek maklerski, and Oferta. Below the navigation is a search bar labeled 'Wpisz odbiorcę, nadawcę, tytuł lub nr konta, min. 3 znaki'. Underneath the search bar are filters for 'Okres' (from 2018-11-01 to 2018-11-30), 'Kwota transakcji' (Od [empty] do [empty]), 'Wydatki i wpływy' (Wydatki i wpływy), and 'Status' (Wszystkie). There are also buttons for 'Widoczne w tabeli' (Visible in table), 'Data transakcji' (Transaction date), 'Data księgowania i saldo' (Journal date and balance), and 'Wyczyszczyć filtry' (Clear filters). Below these filters is a table of transactions. The table has columns: 'Data transakcji' (Transaction date), 'Odbiorca / Nadawca' (Recipient / Sender), 'Tytuł' (Title), 'Rozwin wszystkie' (Expand all), 'Kwota' (Amount), and 'Akce' (Actions). The transactions listed are:

Data transakcji	Odbiorca / Nadawca	Tytuł	Rozwin wszystkie	Kwota	Akce
2018-11-30		Oplata za Przelew24	od 1-11-2018 do 30-11-2018 szt. 1	-0,50 PLN	Więcej
2018-11-29	Poczta Polska S.A.	F45025_P0018AZ		-74,28 PLN	<a href="#">Nowe zlecenie</a>   Więcej
2018-11-28		PIROWIAZA ZA PRZEWALUTOW. 2,8% dok.karty 477915*****8674 AliExpress London		-1,10 PLN	Więcej
2018-11-27	x-kom Sp. z o.o.	901811142510		-209,00 PLN	<a href="#">Nowe zlecenie</a>   Więcej
2018-11-26	EMPIK 01	VE >30 477915*****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 17,98 PLN EMPIK 01 Katowice		-17,98 PLN	Więcej
2018-11-26	McDonalds 05	VE >30 477915*****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 12,50 PLN McDonalds 05 Katowice		-12,50 PLN	Więcej
2018-11-26	AliExpress	VE >30 477915*****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 10,08 USD 1 USD=3,9143 PLN AliExpress London		-39,46 PLN	Więcej
2018-11-26	ccc ok	VE >30 477915*****8674 DIA TRAVEL KARTA 111 00 00 CCC ok Katowice		-111,00 PLN	Więcej

At the bottom of the table, there are buttons for 'Pobierz listę transakcji' (Download list of transactions), 'PDF', 'CSV', 'lub' (or), and 'DRUKUJ' (Print).

Rysunek 3.3: Centrum24.pl, Santander historia transakcji

Jako przykład posłuży system Przegląd wydatków na portalu centrum24.pl banku Santander zaprezentowany na rysunku 3.6. Usługa stara się na bieżąco przypisywać transakcje dokonane na koncie klienta do dość ogólnych kategorii, jednocześnie użytkownik może je dowolnie zmienić. Kategorie mają dwa poziomy szczegółowości, dzięki czemu są grupowane jednak w pewnym stopniu pozwalają ukazać szczegółowo. Jak widać na rysunku 3.5 użytkownikowi prezentowany jest wykres słupkowy pokazujący ilość wydanych pieniędzy na poszczególne kategorie lub grupy kategorii, oraz wykres pokazujący sumę wydatków w danym okresie i wszystkie transakcje które wchodzą w ich skład.

**Santander**

Program poleceń eUrząd Kontakt Poczta Ustawienia Klient indywidualny Konto firmowe Wyloguj 5 min. do loga

Finanse Twoje sprawy Przelewy Historia Kantor Santander Fundusze inwestycyjne Usługi partnerów Rachunek maklerski Oferta Historia Przegląd wydatków

### Przegląd wydatków

Okres od 2018-11-01 do 2018-11-30 Kategorie wydatków Codzienne wydatki Wyczyszczyć filtry Wydatki: - 613,58 PLN

Jesteś tu: Przegląd wydatków > od 2018-11-01 do 2018-11-30 Codzieni Wydatki: - 613,58 PLN

#### Kategoria: Codzienne wydatki

Kategoria	Wartość	Procent
Spożywcze i chemia gospodarcza	476,14	78%
Jedzenie poza domem	107,06	17%
Kosmetyki i perfumy	30,38	5%
Alkohol, papierosy	0,00	0%
Zwierzęta	0,00	0%
Codzienne wydatki – pozostałe	0,00	0%

Wydatki: - 613,58 PLN

Wyszczególnienie kategorii wydatków:

- Wszystkie kategorie wydatków
- Wszystkie wydatki i pominione transakcje
- Codzienne wydatki
  - Dom i rachunki
  - Dzieci
  - Finanse i ubezpieczenia
    - Firmowe
    - Inwestycje
    - Okojonalne wydatki
    - Rozrywka i edukacja
    - Samochód i transport
    - Wakacje i podróże
    - Wypłata gotówki
    - Zdrowie i uroda
    - Pozostałe wydatki
    - Pominione transakcje
  - Opłaty i prowizje
    - Podatki
    - Pożyczki, kredyty, odsetki
    - Ubezpieczenia
    - Finanse i ubezpieczenia – pozostałe

Wydatki: - 613,58 PLN

### Historia: Wszystkie wydatki

Okres: dzień miesiąc

PLN

Data	Wartość
02.11	4,99
03.11	3,00
04.11	0,00
05.11	0,00
06.11	30,38
07.11	567,78
08.11	133,46
09.11	1,00
10.11	9,44
11.11	0,00
12.11	2,20
13.11	0,00
14.11	164,06
15.11	16,34
16.11	0,00
17.11	0,00
18.11	0,00
19.11	0,00
20.11	3,10
21.11	21,61

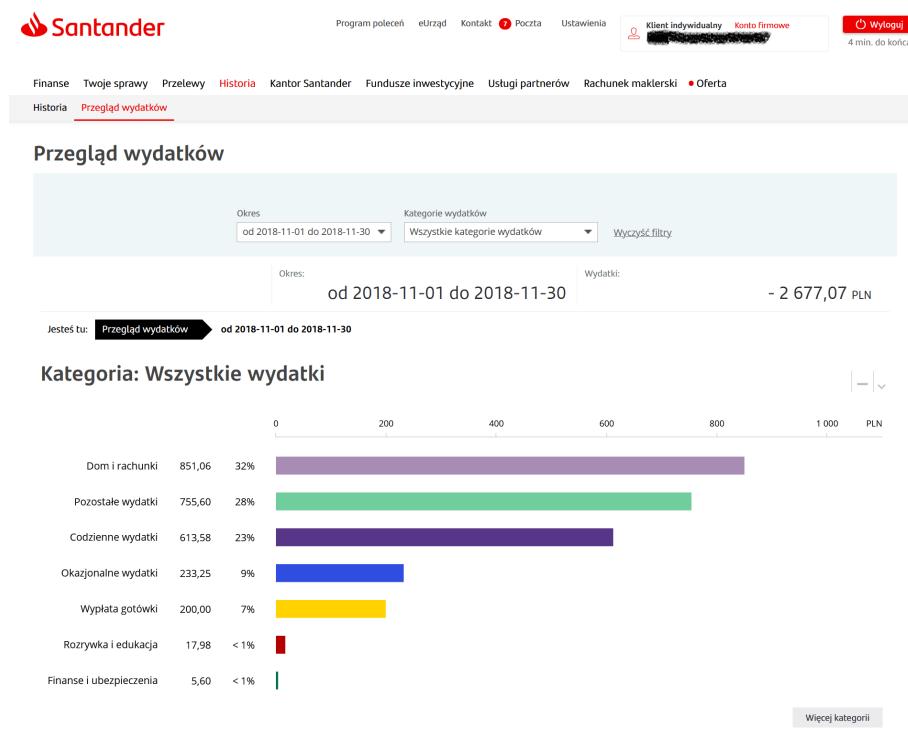
### Lista transakcji: Wszystkie wydatki

Data transakcji	Odbiorca	Tytuł	Rozwiń wszystkie	Kwota	Podkategoria
2018-11-30		Oplata za Przelew24 od 1-11-2018 do 30-11-2018 szt. 1		-0,50 PLN	Opłaty i prowizje
2018-11-29	Poczta Polska S.A.	F45025_P0018AZ			
2018-11-28	PROWIZJA ZA PRZEWALUTOW. 2,8% dot.karty 477915****867 London				
2018-11-27	x-kom Sp. z o.o.	901811142510			
2018-11-26	EMPIK 01	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 17,98 PLN EMPIK 0			
2018-11-26	McDonalds 05	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 12,50 PLN McDonald's Katowice			
2018-11-26	AliExpress	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 10,08 USD 1 USD=2 AliExpress London			
2018-11-26	CCC 05	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 11,99 PLN CCC 05			
2018-11-26	OLIMP ING KATOWICE	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 15,01 PLN OLIMP ING KATOWICE			
2018-11-26	THAI EXPRESS	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 13,15 PLN THAI EXPRESS KATOWICE			
2018-11-24	JMP S.A. BIEDRONKA 2325	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 7,74 PLN JMP S.A. 2325 RUDA ŚLĄSKA			
2018-11-23	BOTLAND B. DERKACZ SPÓŁKA JAWNA GÓLA Z...	261481		-755,60 PLN	Nierozpoznany wydatek
2018-11-22	JMP S.A. BIEDRONKA 2325	VE <30.477915****8674 PLATNOŚĆ KARTĄ 172,60 PLN JMP S.A. BIEDRONKA 2325 RUDA ŚLĄSKA		-172,60 PLN	Spożywcze i chemia gospodarcza

Anuluj Zmień kategorię

Rysunek 3.4: Centrum24.pl, Santander przegląd kategorii wydatków

System ma także swoje ograniczenia. Niestety prezentuje wyłącznie wydatki, tym samym jedyne miejsce w którym użytkownik może podejrzeć swoje przychody jest historia konta, jednak jak widać na rysunku 3.3 jest to jedynie suma w wybranym okresie, ewentualnie zestawienie transakcji wpływów pozostawiając analizę w gestii użytkownika.



Rysunek 3.6: Centrum24.pl, Santander przegląd wydatków

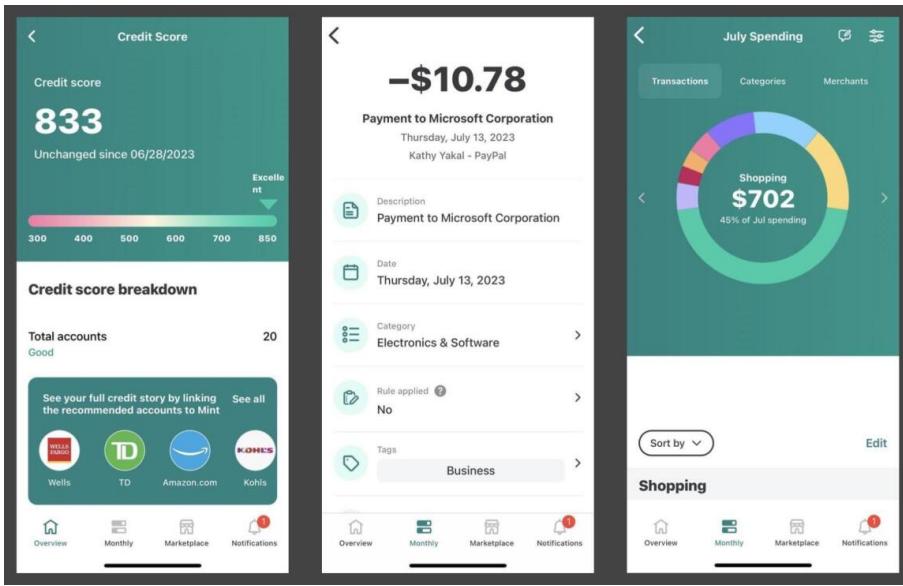
### 3.3 Aplikacje dedykowane - Intuit Mint

W trakcie pisania pracy dostawca aplikacji zdecydował się wycofać aplikacje z początkiem roku 2024 i zachęcić użytkowników do migracji na swoją platformę Credit Karma [23] która pozbawiona jest funkcji budżetowania. Mimo to przykład pozostaje aktualny ponieważ aplikacja jest uznawana przez wielu użytkowników i recenzentów za jedną z najlepszych w kategorii finansów, dlatego warto zwrócić uwagę na jej zalety i wady, zwłaszcza że jej wycofanie tworzy na rynku pewną niszę.

Aplikacja Intuit Mint [21][22] dostępna jest w wersji darmowej z reklamami lub płatnej, na systemy mobilne Android i iOS oraz

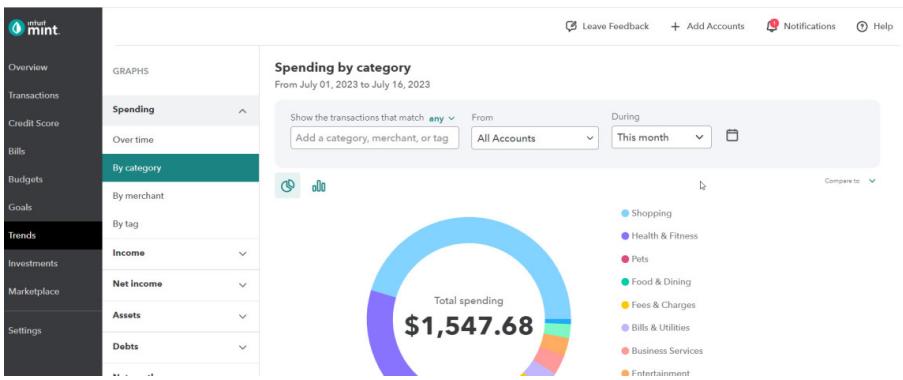
---

przeglądarki. Po uruchomieniu Mint prezentuje użytkownikowi ekran z podsumowaniem finansów w obecnym miesiącu w postaci zakładek które grupują informacje z kilku kategorii, m.in.: Wartość netto, Wydatki, Inwestycje. Aby zasilić dane użytkownik musi dać aplikacji dostęp do swoich kont bankowych i inwestycyjnych, co wiele recenzentów uznaje za niesamowicie wygodne jednak jednocześnie przez to nie jest to aplikacja dla ludzi dbających o prywatność - jest to także główny powód dlaczego przegląd tej aplikacji oparty jest na recenzjach i poradnikach opublikowanych w internecie. W zakładce Transakcje zgromadzone są także wszystkie płatności zarejestrowane na udostępnionych aplikacji kontach, z opinii długotrwałych użytkowników wynika że jakość automatycznej kategoryzacji jest słaba [25][26] [27][28]. Użytkownik może je oznaczać etykietami (tag), dodawać do nich notatki czy wykluczać z zestawień. W zakładce Miesiąc aplikacja generuje podsumowanie przychodów i wydatków, pozwala utworzyć tygodniowe cele wydatków oraz budżet (a nawet kilka jednocześnie) przy użyciu prostego kreatora. Kreator budżetu wydaje się bardzo prosty w obsłudze, samodzielnie szacuje przychód na podstawie dostępnych danych który następnie użytkownik zatwierdza lub nadpisuje dowolną wartością, w drugim kroku użytkownik definiuje samodzielnie listę kategorii oraz podkategorii wydatków co niestety wymaga od wcześniejszego przzygotowania. Użytkownik może dodać cel finansowy podając nazwę, wartość, oraz datę kiedy powinien być spełniony, następnie wybiera konto bankowe które chce z nim powiązać - jego spełnienie śledzi porównując ilość środków na koncie z wyznaczonym celem. Dodatkową opcją są przypomnienia o opłacie nadchodzących rachunków w postaci powiadomień push, wiadomości email lub wydarzeń w kalendarzu.



Rysunek 3.7: <https://www.pcmag.com/reviews/mintcom> Mint w wersji mobilnej

Wersja w przeglądarce pozwala dodać nieruchomości i pojazdy wliczane do całkowitej wartości netto, porady poprawy zdolności kredytowej i wartość inwestycji na dodanych rachunkach inwestycyjnych. Zakładka Trends zawiera kilka predefiniowanych wykresów wizualizujących dane, zawierających dość ogólne dane.



Rysunek 3.8: <https://www.pcmag.com/reviews/mintcom> Mint w wersji na przeglądarki

Mint integruje także dodatkowe usługi jak wyliczanie zdolności kredytowej przez usługę firmy TransUnion, czy negocjację umów przez usługę firmy BillShark. Aplikacja sama w sobie nie zawiera zintegrowanego samouczka bądź instrukcji, informacje wymagane

---

zdaniem twórców skrótnie prezentowane są kontekstowo w miejscu w którym są wymagane.

Podsumowując aplikacja Mint jest prostota w obsłudze, wymaga minimum dodatkowej uwagi od użytkownika, jest bardzo przejrzysta, estetyczna i nowoczesna. Jednak wstępna konfiguracja wymaga od użytkownika nadania jej dostępu do kont które zawierają wiele wrażliwych danych co jest problemem z uwagi na prywatność, ponadto użytkownik musi samodzielnie z góry określić wydatki na poszczególne kategorie zanim aplikacja udostępnii mu wartościowe informacje o budżecie.

---

# Rozdział 4

## *Koncepcja własnego rozwiązania*

Rozdział ten opisuje koncepcję rozwiązania problemów opisanych we wstępie na podstawie wniosków wyciągniętych z analizy istniejących rozwiązań tak, by skorzystywało możliwie jak najwięcej zalet, adresowało jak najwięcej uwag i uzupełniało braki funkcji w obecnie dostępnych na rynku aplikacjach.

### **4.1 Koncepcja rozwiązania użytkowego**

Rozwiązaniem powinna być aplikacja przeglądarkowa, co pozwoli trafić do szerszej grupy użytkowników minimalizując próg wejścia. Projekt aplikacji zakłada interakcję z wieloma użytkownikami jednocześnie. Aplikacja przechowywać będzie dane finansowe które są danymi wrażliwymi. Dostęp do danych będzie wymagany w krótkich okresach zapisu danych z pamięci podręcznej aplikacji do bazy oraz odpytania bazy o dane. Aplikacja udostępniać będzie użytkownikom interfejs do wprowadzania, edycji i usuwania danych jak przychody, rachunki (płatności stałe), wydatki oraz kategorie po których będą grupowane - typy produktów i produkty. Użytkownikom udostępnione zostaną predefiniowane raporty złożone z wizualizacji, statystyk i danych analitycznych.

Istnieje też garstka mile widzianych funkcji które są obecnie poza zakresem projektu, są to między innymi: Możliwość oceny funkcji przez użytkownika oraz panel zgłoszeń propozycji i problemów, co pozwoli na ukierunkowanie rozwoju aplikacji w stronę najbardziej przydatnych i potrzebnych w danym momencie rozwiązań. W dalszym etapie rozwoju aplikacji można także wdrożyć moduł predykcji przyszłych wydatków w oparciu o dane historyczne. Kolejnym obszarem z potencjałem rozwoju jest wprowadzanie danych - aby ułatwić użytkowanie aplikacji można utworzyć moduł importu danych z plików w popularnym standardowym formacie jak CSV, a w dalszej

---

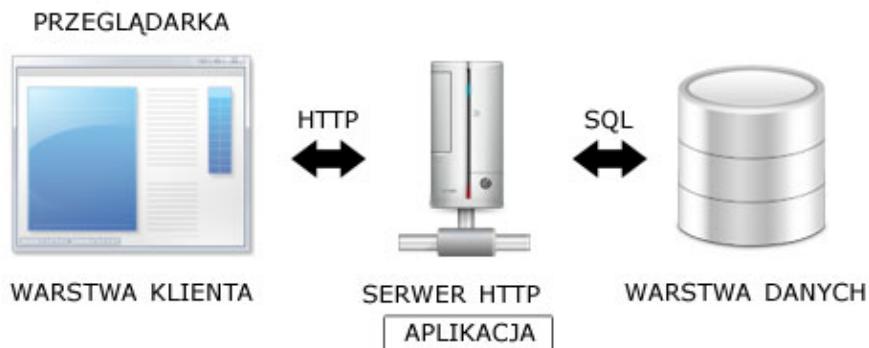
perspektywie nawet funkcje ekstrakcji danych z obrazów co pozwoli na wprowadzanie danych bezpośrednio z faktur, zdjęć, rachunków, paragonów, pasków wynagrodzenia. Możliwość określenia własnych progów wydatków które będą uwzględniane na wizualizacjach, oraz celi finansowych których postęp realizacji będzie mógł śledzić.

W fazie rozwoju na potrzeby pracy inżynierskiej projekt będzie udostępniony publicznie w wersji OpenSource, dlatego wstępnie interfejs powinien być w języku angielskim aby poszerzyć grono potencjalnych użytkowników, poprawić czytelność projektu i ułatwić współpracę podczas rozwijania kodu w dalszych etapach. Nie jest to natomiast docelowa jedyna wersja językowa - implementację wyboru wersji językowej, tłumaczenie interfejsu na kilka popularnych języków (manualnie lub maszynowo) pozostawiono jako funkcję dodatkową, opcjonalną.

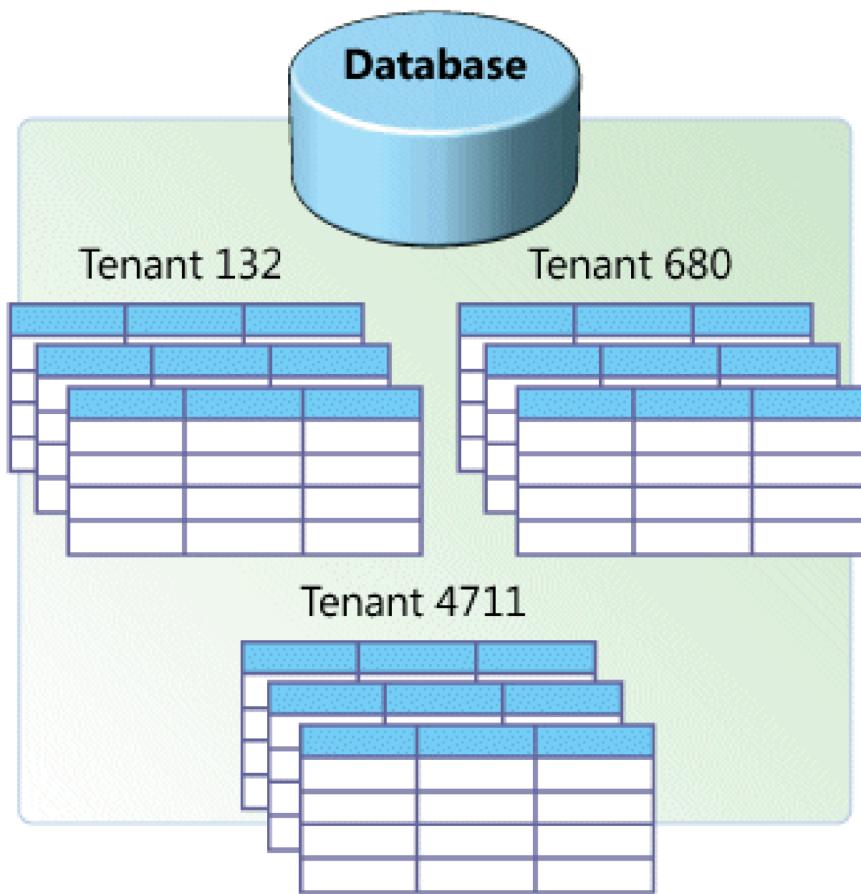
## 4.2 *Koncepcja rozwiązania technologicznego*

Projekt zostanie zrealizowany w metodologii prac Kanban [48] z wykorzystaniem usługi Trello [43], priorytet zadań określać będzie klasyfikacja MoSCoW [31]. Zgodnie ze standardem panującym w Informatyce w trakcie rozwoju aplikacji wykorzystany zostanie system kontroli źródła git [50], a kod projektu przechowywany będzie na portalu GitHub [51] (w repozytorium Righten [56] - z poprzednimi wersjami projektu można się zapoznać w repozytorium Database-Shenanigans [54] a jego dokumentacją w Budgeter [55]). W projektowanym rozwiążaniu preferowane będą technologie i rozwiązania darmowe oraz opensource.

Proponowane rozwiązanie powinno przyjąć formę trójwarstwowej aplikacji przeglądarkowej, rysunek 4.1 przedstawia poglądową architekturę. Ponieważ z aplikacji ma korzystać wielu użytkowników jednocześnie wymagana jest architektura multitenant [19], która pozwala korzystać wielu użytkownikom z tej samej bazy aplikacji - proponowana technologia to PostgreSQL [38]. Z uwagi na prywatność danych każdy z użytkowników docelowo będzie korzystał z własnego schmeatu w bazie danych aplikacji przechowywanej na serwerze co przedstawia rysunek 4.2, jest to jednak rozwiązanie które trudno wdrożyć, dlatego w fazie projektowej która jest porzedniotem tej pracy zastosowano uproszczenie w postaci pojedynczego domyślnego schematu danych dla każdego użytkownika (słowniem: wszyscy użytkownicy mają dostęp do tych samych danych).



Rysunek 4.1: <http://framework.gigr.pl/> Architektura Trójwarstwowa



Rysunek 4.2: Microsoft, Architektura współdzielona baza, rozdzielne schematy

---

# Rozdział 5

## *Projekt ogólny*

Rozdział ten opisuje ogólną koncepcję organizacji systemu, plan jego architektury, przechowywanie danych, ogólny plan interfejsu użytkownika oraz metody i narzędzia realizacji.

### **5.1 Specyfikacja wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych**

Zestawienie funkcji które powinien spełniać program, wraz z informacją które z nich zostały spełnione. Nagłówki z powodu objętości zostały skrócone, legenda:

PRIOR - Priorytet w jednej z kategorii MOSCOW [31]

IMPL - Oznaczenie czy funkcję wdrożono

Tabela 5.1: Wymagania niefunkcjonalne

Funkcja	PRIOR	IMPL	Opis
Plik konfiguracji	M	TAK	Osobny plik konfiguracyjny
Rejestr zdarzeń	S	NIE	Logi z działania aplikacji
Instalator	W	NIE	Prosty instalator aplikacji
Aktualizacje	W	NIE	Automatyczne sprawdzanie wersji i aktualizacja

---

Tabela 5.2: Wymagania funkcjonalne

Funkcja	PRIO	IMPL	Opis
Dodawanie danych	M	TAK	Dodawanie danych
Podsumowanie wydatków	M	TAK	Okresowe podsumowanie wydatków
Podsumowanie przychodów	M	TAK	Okresowe podsumowanie przychodów
Statystyki typów	C	TAK	Statystyki wydatków na dany typ produktu
Statystyki produktów	C	TAK	Statystyki wydatków na dany produkt
Bilans okresowy	M	TAK	Okresowy bilans zysków i strat
Definiowanie produktów	M	TAK	Definiowanie produktów
Definiowanie przychodów	M	TAK	Definiowanie przychodów
Definiowanie typów produktów	M	TAK	Definiowanie typów produktów
Definiowanie typów przychodów	C	NIE	Definiowanie typów przychodów
Panel konfiguracyjny	S	TAK	Osobny panel konfiguracyjny
Dostęp zdalny	M	TAK	Dostęp do zdalnych baz danych
Import danych	S	NIE	Import danych w standardowym formacie
Walidacja danych	M	TAK	Potwierdzenie jakości danych
Eksport danych	C	NIE	Eksport danych do standardowego formatu
Trendy	W	NIE	Predykcja trendów wydatków i wpływów
Porady	C	TAK	Porady dla użytkownika dotyczące usprawnień budżetu
Wiele użytkowników	M	TAK	Wsparcie dla wielu użytkowników jednocześnie
Lokalizacje	C	NIE	Wersje językowe interfejsu do wyboru
Personalizacja interfejsu	W	NIE	Personalizacja interfejsu użytkownika

## 5.2 Architektura systemu

Przedmiotem projektu będzie system klasy internetowej - aplikacja internetowa dostępna w przeglądarce w architekturze trójwarstwowej. Aplikację będzie można umieścić na dedykowanym serwerze lub jeśli dodatkowy cel konteneryzacji zostanie zrealizowany - na dowolnej maszynie na której udostępniony będzie kod źródłowy oraz zainstalowany Docker. Aplikacja podzielona będzie na interfejs użytkownika (frontend) odpowiadający za interakcję z użytkownikiem i walidację danych, kod na serwerze (backend) zawierający logikę działania aplikacji i komunikację z warstwą dostępu do danych którą będzie baza danych z danymi aplikacji i użytkowników. Wszystkie komponenty aplikacji docelowo działać będą na pojedynczej maszynie, jednak nic nie stoi na przeszkodzie aby w przyszłości jeżeli zajdzie taka potrzeba wydzielić poszczególne komponenty na osobnych maszynach.

Aby uprościć logikę aplikacji i zwiększyć jej wydajność ciężar przetwarzania danych zostanie przerzucony na warstwę bazy da-

---

nych. Zadanie to przejmą widoki które odpytane przez aplikacje przetwarzają aplikacje w locie w bardzo wydajny sposób.

### **5.3 Metody i narzędzia realizacji**

Do implementacji kodu aplikacji użyty zostanie język Python [41], głównie ze względów walorów edukacyjnych i prostej, ekspresywnej składni co zwiększy czytelność kodu i zmniejszy poziom złożoności aplikacji. Funkcje

Warstwa interfejsu użytkownika (frontend) składać się będzie z szablonów HTML z wykorzystaniem silnika szablonów jinja2 [62], wzbogacone o funkcje udostępniane przez framework Bootstrap [57] który umożliwi uzupełnianie danych w interfejsie użytkownika funkcjami napisanymi w JavaScript [60]. Do obsługi formularzy wprowadzania danych posłuży framework WTForms [61], a wizualizacja danych będzie obługiwana dzięki bibliotece chart.js [63].

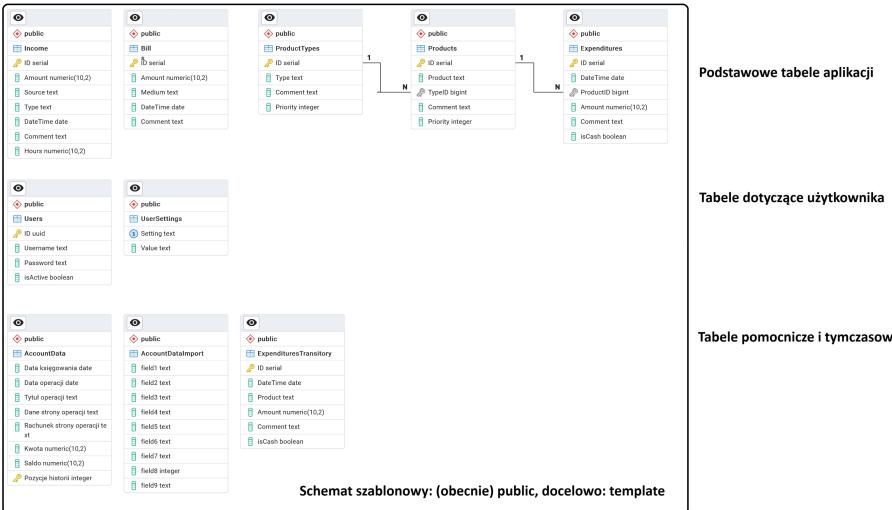
Do implementacji funkcji serwera sieciowego (backend) posłuży framework Flask [58] wraz z dodatkowymi wtyczkami do obsługi poszczególnych funkcji (m.in.: Flask-Login [59]) oraz określonymi w trakcie pisania aplikacji wymaganymi bibliotekami.

Wstępna warstwa bazy danych przygotowana na lokalnej instancji SQLite3 [36], w dalszej części projektu zostanie zmigrowana do docelowej technologii jaką jest PostgreSQL [38] - rozwiązanie takie przyjęto ponieważ instalacja PostgreSQL do działania wymaga serwera oraz osobnej aplikacji pgadmin [39] do zarządzania nią.

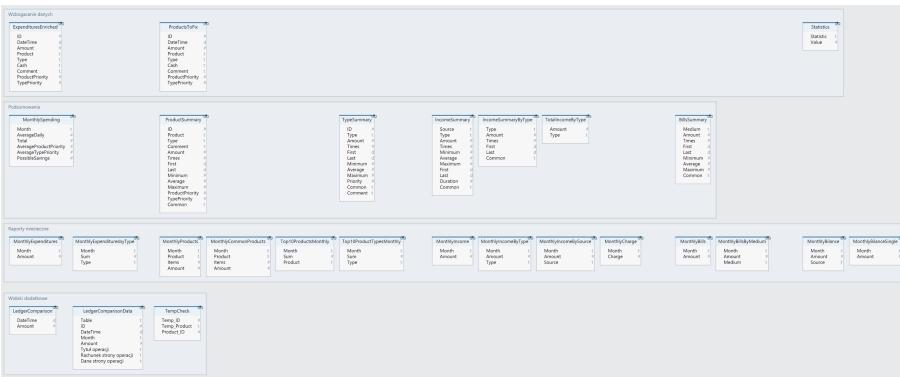
Domyślnie rozwiązanie będzie działało natywnie na serwerze lub maszynie wirtualnej, jednak opcjonalnie w ramach dalszego rozwoju przewidziano aby środowisko aplikacji powoływać dynamicznie z wykorzystaniem platformy uruchomieniowej Docker [40].

### **5.4 Koncepcja przechowywania danych**

W warstwie przechowywania danych aplikacji do trwałego zapisu posłuży baza danych w technologii PostgreSQL [38]. Podstawowy model schematu bazy danych przedstawia rysunek 5.1, który prezentuje Diagram Związków Encji (ERD, Entity-Relationship Diagram) tabel w szablonowym schemacie bazy danych aplikacji. Widoki prezentuje rysunek 5.2, przetwarzają one dane które prezentowane są użytkownikowi w aplikacji.



Rysunek 5.1: Diagram Związków Encji (ERD, Entity-Relationship Diagram)



Rysunek 5.2: Widoki w bazie danych aplikacji

Podstawowe tabele aplikacji: Tabela Income to zbiór przychodów, natomiast tabela Bills to zbiór okresowych wydatków stałych. Tabela ProductTypes zawiera dane o typach produktów, Tabela Products zawiera dane o Produktach które powiązane są z typami. Tabela Expenditures przechowuje zbiór wydatków okazjonalnych na określone produkty.

Tabele dotyczące użytkownika: W tabeli Users przechowywane są dane o użytkownikach aplikacji jak UUID, nazwa, hash hasła i ustawienia administracyjne, ich identyfikatorem jest UUID. Tabela UserSettings zawiera ustawienia prywatne użytkownika - jej struktura jest rozwijana wraz z rozwojem funkcji projektu.

Tabele pomocnicze i tymczasowe: są to tabele robocze do zarządzania danymi w trakcie rozwoju, ich ilość, nazwy, struktura

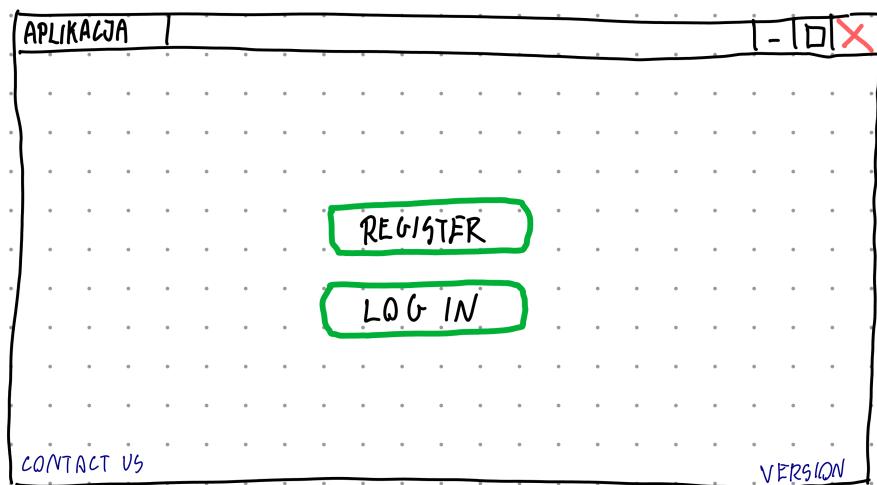
---

oraz przeznaczenie mogą się zmieniać. Kiedy projektowana funkcja zostanie ukończona tabela wchodzi do użytku w ramach którejś z wcześniej opisanych kategorii.

## 5.5 Projekt interfejsu użytkownika

Interfejs użytkownika będzie prosty, minimalistyczny aby ułatwić użytkownikowi poruszanie się po aplikacji i zmniejszyć obciążenie poznawcze. Dzięki temu opcje powinny być łatwo dostępne, a ryzyko że użytkownik nie znajdzie opcji której poszukuje minimalne.

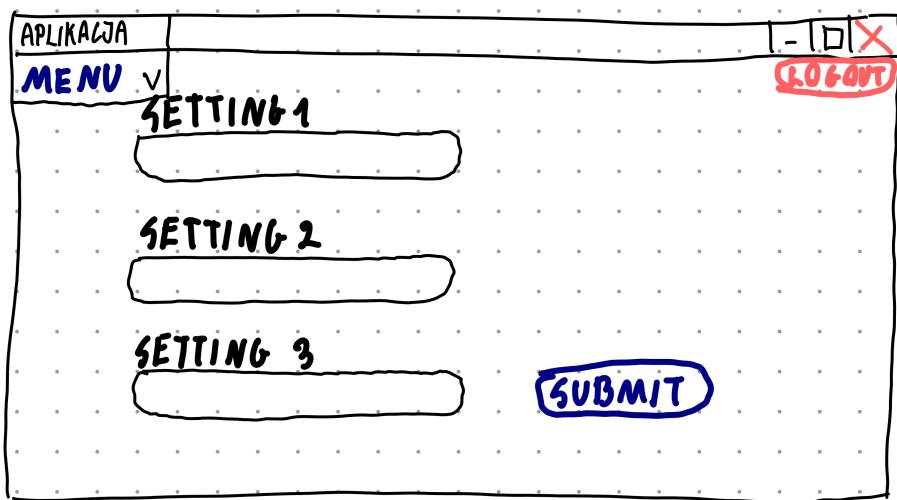
Pierwszym ekranem który napotka użytkownik jest tak zwany splashscreen którego projekt prezentuje rysunek 5.3. Rysunek 5.4 prezentuje ekran logowania. Zalogowany użytkownik będzie mógł zmienić swoje ustawienia na ekranie ustawień zobrazowanym przez rysunek 5.5 - funkcja ta jest funkcją dodatkową, zostanie zrealizowana jeśli wszystkie funkcje spełniające podstawowe założenia i wymagane do prawidłowego działania aplikacji zostaną wdrożone. Dodatkowo w aplikacji powstaną ekranu poradnika na wzór prezentowanego na rysunku 5.6 z podstawowymi informacjami o zarządzaniu finansami - we wstępnej fazie aby pokazać potencjał rozwiązań ekran będzie tylko jeden, pozostałe pozostaną puste lub zostaną wypełnione domyślnym tekstem, który w miarę rozwoju aplikacji zastąpią docelowe informacje ze sprawdzonych źródeł o dobrej reputacji.



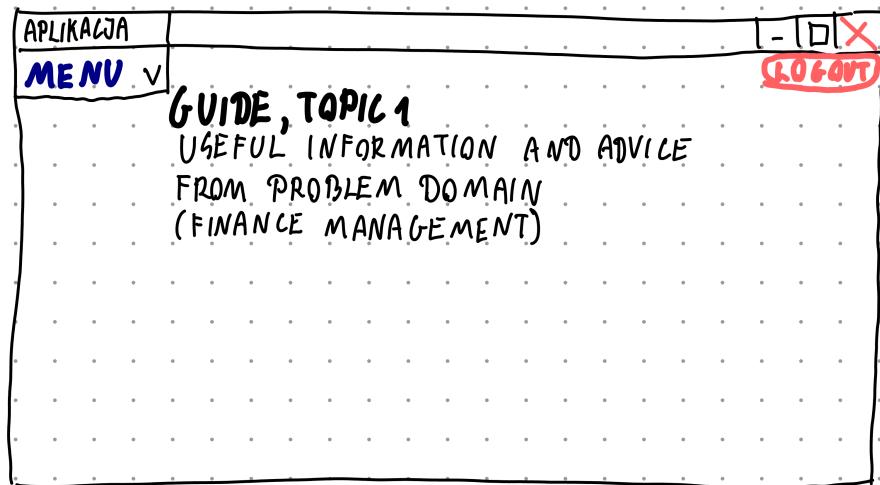
Rysunek 5.3: Projekt ekranu początkowego (splashscreen)



Rysunek 5.4: Projekt ekranu logowania

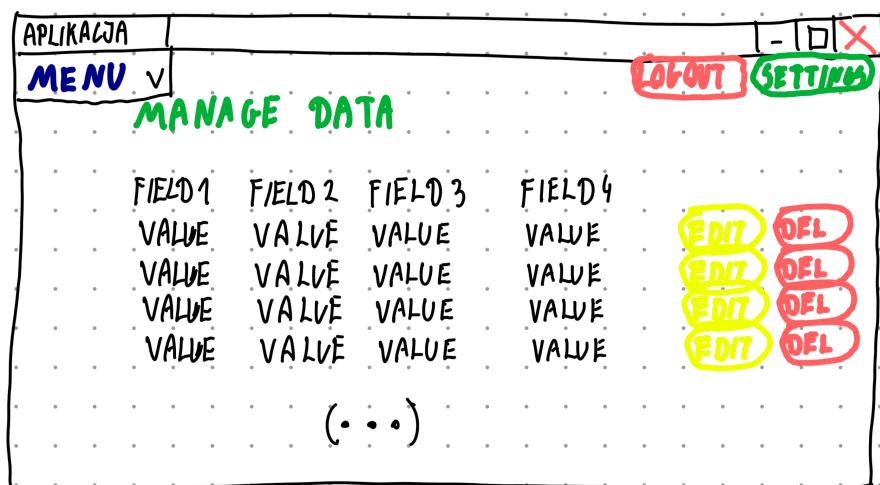


Rysunek 5.5: Projekt ekranu dodawania danych

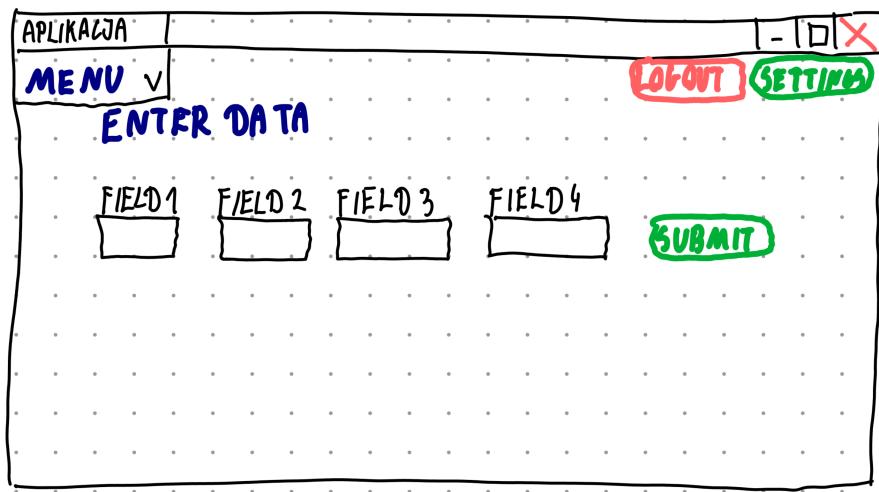


Rysunek 5.6: Projekt ekranu poradnika

Ekran zarządzania danymi prezentuje rysunek 5.7, jest to ekran który pozwala edytować dane dodane przez ekran dodawania danych przedstawiony na rysunku 5.8. W obu ekranach dane wprowadzane do aplikacji będą walidowane po stronie klienta przez logikę zaszytą w formularzach do wprowadzania danych dostarczoną przez wybrane rozwiązanie.

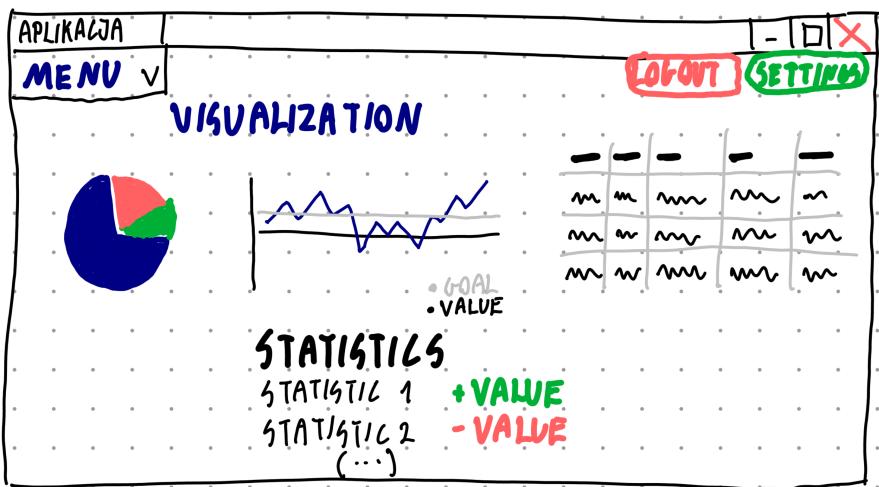


Rysunek 5.7: Projekt ekranu zarządzania danymi



Rysunek 5.8: Projekt ekranu dodawania danych

Na pozostałe ekranы aplikacji składać się będą różnego typu wizualizacje, poglądowo prezentowane przez projekt na rysunku 5.9. Liczba i złożoność wizualizacji zależeć będzie od nakładów pracy wymaganych do ich wdrożenia. Na wstępnie użytkownikom udostępnione zostaną wyłącznie podstawowe wizualizacje, natomiast bardziej złożone i nowe uzupełniane będą z czasem w trakcie rozwoju aplikacji, w oparciu o uwagę użytkowników. Takie podejście zagwarantuje, że aplikacja będzie maksymalnie przydatna do celów do których została stworzona - pomocy użytkownikom przy zarządzaniu budżetem.



Rysunek 5.9: Projekt ekranu dodawania danych

---

## Rozdział 6

*Dokumentacja techniczna*

- 6.1 *Schemat rzeczywistej struktury systemu*
- 6.2 *Wybrane fragmenty kodu aplikacji*
- 6.3 *Wybrane fragmenty kodu obiektów bazy danych*

---

# Rozdział 7

*Testy i weryfikacja systemu*

## 7.1 Najciekawsze wykryte błędy

---

## Rozdział 8

*Przykładowy scenariusz wykorzystania systemu*

---

# Rozdział 9

## *Zakończenie*

Celem pracy było zaprojektowanie i realizacja modułu analitycznego aplikacji ułatwiającej jej użytkownikom zarządzanie budżetem domowym dostarczając narzędzia do analizy wpływów i wydatków, wizualizacji trendów oraz automatycznie kategoryzującej wprowadzone dane.

---

# Bibliografia

- [1] George S. Clason, (2021) Najbogatszy człowiek w Babilonie, ISBN: 978-83-67060-04-2
- [2] Marcin Iwuć, (2020) Finansowa Forteca, ISBN: 978-83-958468-0-9
- [3] Krzysztof Piotr Łabenda, (2011) Budżet domowy pod kontrolą. Jak rozsądnie wydawać, oszczędzać i inwestować pieniądze, ISBN: 978-83-246-3626-6
- [4] Al Sweigart, Automate the Boring Stuff with Python  
<https://automatetheboringstuff.com/#toc>
- [5] Wikipedia, Nauki Ekonomiczne  
[https://pl.wikipedia.org/wiki/Nauki\\_ekonomiczne](https://pl.wikipedia.org/wiki/Nauki_ekonomiczne)
- [6] Wikipedia, Economic collapse  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Economic\\_collapse](https://en.wikipedia.org/wiki/Economic_collapse)
- [7] Główny Urząd Statystyczny, Budżety gospodarstw domowych w 2022 roku  
<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/warunki-zycia/dochody-wydatki-i-warunki-zycia-ludnosci/budzety-gospodarstw-domowych-w-2022-roku,9,21.html>
- [8] Łukasz Grygiel, Jak wygląda edukacja finansowa dzieci i młodzieży w Polsce?  
<https://web.archive.org/web/20230529115945/https://lukaszgrygiel.com/edukacja-finansowa-dzieci-i-mlodziezy/>
- [9] Bank Pekao, Raport Banku Pekao: „Dziecięcy świat finansów - jak rynek finansowy odpowiada na potrzeby najmłodszych klientów”. <https://www.pekao.com.pl/o-banku/aktualnosci/d4e423aa-0ba4-4bde-8a0a-7ff3a17a9793/raport-banku-pekaod>

---

[zieciecy-swiata-finansow-jak-rynek-finansowy-odp  
owiada-na-potrzeby-najmodzych-klientow.html](https://kiecicy-swiata-finansow-jak-rynek-finansowy-odpowiada-na-potrzeby-najmodzych-klientow.html)

- [10] Krajowy Rejestr Długów, Portfel statystycznego Polaka w pandemii <https://krd.pl/centrum-prasowe/raporty/2022/portfel-statystycznego-polaka-w-pandemii>
- [11] Warsaw Enterprise Institute, [RAPORT] Żegnajcie niskie ceny? Koszty życia i poziom cen w Polsce na tle krajów UE w latach 2010–2022 <https://wei.org.pl/2022/aktualnoisci/wiktorwojciechowski/raport-zegnajcie-niskie-ceny-koszty-zycia-i-poziom-cen-w-polsce-na-tle-krajow-ue-w-latach-2010-2022/>
- [12] Warsaw Enterprise Institute, [RAPORT] Jak inflacja zubaża Polaków?  
<https://wei.org.pl/2023/publikacje/raporty/mateusz-benedyk/raport-jak-inflacja-zubaza-polakow/>
- [13] Opcje24, Budżetowanie <https://www.opcje24h.pl/budzetowanie-przewodnik-planowanie-budzetu/>
- [14] /marciniwuc.com, Budżet domowy krok po kroku <https://marciniwuc.com/budzet-domowy-krok-po-kroku/>
- [15] ING Bank Śląski, Jak zapanować nad budżetem domowym?  
<https://spolecznosc.ing.pl/-/Blog/Jak-zapanowa%C4%87-nad-bud%C5%BCetem-domowym/ba-p/3968>
- [16] The Balance, Understanding Budgeting & Personal Finance<https://www.thebalancemoney.com/personal-finance-budget-4802696>
- [17] www.mint.intuit.com, Budgeting 101  
<https://mint.intuit.com/blog/category/budgeting/>
- [18] Simply Scholar, Ltd., Positive Reinforcement: What Is It and How Does It Work? <https://www.simplypsychology.org/positive-reinforcement.html>
- [19] Frederick Chong, Gianpaolo Carraro, and Roger Wolter, Microsoft Corporation, Multi-Tenant Data Architecture <https://ramblingsofraju.com/wp-content/uploads/2016/08/Multi-Tenant-Data-Architecture.pdf>
- [20] Santander, Centrum24.pl <https://www.centrum24.pl/>
- [21] Inuit inc., Mint <https://mint.intuit.com/>

- 
- [22] Ryan McGregor, Mint Budgeting App: How to Setup and Use a Budget (BEST WAY)  
[https://www.youtube.com/watch?v=rQ\\_5v3BUBqQ](https://www.youtube.com/watch?v=rQ_5v3BUBqQ)
  - [23] theverge.com, Mint is shutting down, and it's pushing users toward Credit Karma  
<https://mint.intuit.com/blog/mint-app-news/intuit-credit-karma-welcomes-minters/>
  - [24] Dayspring Partners, Goodbudget  
<https://goodbudget.com/>
  - [25] https://www.cnbc.com/select/best-free-budgeting-tools/  
<https://www.cnbc.com/select/best-free-budgeting-tools>
  - [26] https://www.forbes.com/advisor/banking/best-budgeting-apps/ <https://www.forbes.com/advisor/banking/best-budgeting-apps/>
  - [27] https://www.tomsguide.com/best-picks/best-budgeting-apps <https://www.tomsguide.com/best-picks/best-budgeting-apps>
  - [28] https://www.investopedia.com/best-budgeting-apps-5085405 <https://www.investopedia.com/best-budgeting-apps-5085405>
  - [29] https://www.nerdwallet.com/article/finance/best-budget-apps <https://www.nerdwallet.com/article/finance/best-budget-apps>
  - [30] Tiller Inc., Tiller <https://www.tillerhq.com/>
  - [31] Product Plan, MOSCOW Prioritization <https://www.productplan.com/glossary/moscow-prioritization/>
  - [32] Praca.pl, Matryca Eisenhowera - czym jest, zasada, priorytyzacja zadań [https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/matryca-eisenhowera-czym-jest,zasa-da,priorytyzacja-zadan\\_pr-2012.html](https://www.praca.pl/poradniki/rynek-pracy/matryca-eisenhowera-czym-jest,zasa-da,priorytyzacja-zadan_pr-2012.html)
  - [33] Wikipedia, Minimal Viable Product [https://en.wikipedia.org/wiki/Minimum\\_viable\\_product](https://en.wikipedia.org/wiki/Minimum_viable_product)
  - [34] NASA.gov, A summary of the international standard date and time notation  
<https://fits.gsfc.nasa.gov/iso-time.html>
-

- 
- [35] Y. Shafranovich, SolidMatrix Technologies, Inc., Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc4180>
  - [36] sqlite.org, SQLite <https://www.sqlite.org/index.html>
  - [37] wikipedia.org, SQL - Structured Query Language <https://en.wikipedia.org/wiki/SQL>
  - [38] postgresql.org, PostgreSQL <https://www.postgresql.org/>
  - [39] pgadmin.org, pgAdmin <https://www.pgadmin.org/>
  - [40] docker.com, Docker <https://www.docker.com/>
  - [41] python.org, Python <https://www.python.org/>
  - [42] json.org, Introducing JSON <https://www.json.org/json-en.html>
  - [43] Atlassian, Trello.com <https://trello.com/>
  - [44] MKLabs Co.,Ltd, StarUML <https://staruml.io/>
  - [45] The LaTeX Project <https://www.latex-project.org/>
  - [46] Microsoft, Visual Studio Code <https://code.visualstudio.com/>
  - [47] JetBrains, DataGrid <https://www.jetbrains.com/datagrip/>
  - [48] Lean Action Plan, Kanban – układ nerwowy sterowania produkcją w koncepcji Lean Manufacturing <https://leanactionplan.pl/kanban/>
  - [49] Wikipedia, Lean software development [https://pl.wikipedia.org/wiki/Lean\\_software\\_development](https://pl.wikipedia.org/wiki/Lean_software_development)
  - [50] git-scm.com, git <https://git-scm.com/>
  - [51] <https://github.com/> <https://github.com/>
  - [52] Wikipedia, Model Przyrostowy [https://pl.wikipedia.org/wiki/Model\\_przyrostowy](https://pl.wikipedia.org/wiki/Model_przyrostowy)
  - [53] YouTube The CS Classroom, PySimpleGUI - Excel-style Editable Table [https://www.youtube.com/watch?v=ETHtvd-\\_FJg](https://www.youtube.com/watch?v=ETHtvd-_FJg)

- 
- [54] github.com MarcinNowak94, DatabaseShenanigans <https://github.com/MarcinNowak94/DatabaseShenanigans>
  - [55] github.com MarcinNowak94, budgeter <https://github.com/MarcinNowak94/budgeter>
  - [56] github.com MarcinNowak94, Righten <https://github.com/MarcinNowak94/Righten>
  - [57] getbootstrap.com, Bootstrap <https://getbootstrap.com/>
  - [58] flask.palletsprojects.com, Flask <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/>
  - [59] https://pypi.org/project/Flask-Login/, Flask-Login <https://pypi.org/project/Flask-Login/>
  - [60] Mozilla, JavaScript <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/javascript>
  - [61] wtforms.readthedocs.io, WTForms <https://wtforms.readthedocs.io/en/3.1.x/>
  - [62] jinja.palletsprojects.com, Jinja <https://jinja.palletsprojects.com/en/3.1.x/>
  - [63] www.chartjs.org, Chart.js <https://www.chartjs.org/>

---

# Spis rysunków

2.1	Główny Urząd Statystyczny, Dynamika realnych dochodów i wydatków na 1 osobę w gospodarstwach domowych w latach 2010–2022 [7] . . . . .	7
2.2	300gospodarka.pl, Inflacja w Polsce w latach 1996–2023 dane GUS . . . . .	7
2.3	oszczedzaniepieniedzyblog.pl, Najprostszy budżet – wydatki . . . . .	8
2.4	oszczedzaniepieniedzyblog.pl, Najprostszy budżet – przychody . . . . .	9
3.1	<a href="https://marciniwuc.com/budzet-domowy-05-wydatkinieregularne/">https://marciniwuc.com/budzet-domowy-05-wydatkinieregularne/</a> Przykładowy budżet w aplikacji Excel . . . . .	13
3.2	<a href="https://jakoszczedzaczepieniadze.pl/prosty-budzet-domowy">https://jakoszczedzaczepieniadze.pl/prosty-budzet-domowy</a> Przykładowy budżet na papierze . . . . .	14
3.3	Centrum24.pl, Santander historia transakcji . . . . .	15
3.4	Centrum24.pl, Santander przegląd kategorii wydatków . . . . .	16
3.5	Centrum24.pl, Santander kategoryzacja wydatków . . . . .	16
3.6	Centrum24.pl, Santander przegląd wydatków . . . . .	17
3.7	<a href="https://www.pcmag.com/reviews/mintcom">https://www.pcmag.com/reviews/mintcom</a> Mint w wersji mobilnej . . . . .	19
3.8	<a href="https://www.pcmag.com/reviews/mintcom">https://www.pcmag.com/reviews/mintcom</a> Mint w wersji na przeglądarki . . . . .	19
4.1	<a href="http://framework.gigr.pl/">http://framework.gigr.pl/</a> Architektura Trójwarstwowa	23
4.2	Microsoft, Architektura współdzielona baza, rozdzielne schematy . . . . .	23
5.1	Diagram Związków Encji (ERD, Entity-Relationship Diagram) . . . . .	27
5.2	Widoki w bazie danych aplikacji . . . . .	27
5.3	Projekt ekranu początkowego (splashscreen) . . . . .	28
5.4	Projekt ekranu logowania . . . . .	29
5.5	Projekt ekranu dodawania danych . . . . .	29

---

5.6	Projekt ekranu poradnika . . . . .	30
5.7	Projekt ekranu zarządzania danymi . . . . .	30
5.8	Projekt ekranu dodawania danych . . . . .	31
5.9	Projekt ekranu dodawania danych . . . . .	31

---

# Spis tabel

5.1 Wymagania niefunkcjonalne . . . . .	24
5.2 Wymagania funkcjonalne . . . . .	25

# **Listingi**