

STRESZCZENIE

Lorem 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.

Słowa kluczowe: lorem ipsum, dolor sit amet, consectetur adipiscing

Dziedzina nauki i techniki, zgodnie z wymogami OECD: lorem ipsum, dolor sit amet, consectetur adipiscing

ABSTRACT

This paper describe.... 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.

Keywords: lorem ipsum, dolor sit amet, consectetur adipiscing

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów	4
1. WSTĘP I CEL PRACY	5
2. OPIS DZIEDZINY PROBLEMOWEJ	6
2.1. Pojęcie gamifikacji	6
2.2. Mechanizmy gamifikacji	6
2.3. Ochrona środowiska	11
3. PRZEGLĄD PODOBNYCH SYSTEMÓW	15
3.1. Habitica.com	15
3.2. Quizizz.com	16
3.3. Wordwall.net	17
3.4. Porównanie z projektem	17
4. ANALIZA	18
4.1. Wizja systemu	18
4.1.1. Interesariusze i ich problemy	18
4.1.2. Proponowane rozwiązanie	18
4.1.3. Wymagania funkcjonalne, jakościowe i ograniczenia	19
4.2. Model przypadków użycia	20
4.3. Diagram klas	20
5. PROJEKT SYSTEMU	21
5.1. Architektura systemu	21
5.2. Projekt bazy danych	21
5.3. Interfejs użytkownika	21
5.4. Logika biznesowa	21
6. ZAGADNIENIA IMPLEMENTACYJNE	22
6.1. Wybrane rozwiązania	22
6.2. Instalacja systemu	22
7. STUDIUM PRZYPADKU	23
8. PODSUMOWANIE	24
Wykaz literatury	25
Wykaz rysunków	25
Wykaz tabel	26

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ I SKRÓTÓW

API – Application Programming Interface

ABI – Application Binary Interface

1. WSTĘP I CEL PRACY

2. OPIS DZIEDZINY PROBLEMOWEJ

2.1. Pojęcie gamifikacji

Gamifikacja bywa też nazywana grywalizacją i jest ona użyciem elementów gier i technik projektowania gier w kontekście nie związanymi z grami. Nazwa tego podejścia pochodzi od tego, że to przemysł gier był pionierem w tej dziedzinie, bo gry nie mają innego celu, niż zadowolenie osoby w nie grającej [2]. Warte podkreślenia jest tutaj fakt, iż gamifikacja w edukacji nie powinna być rozumiana jako wykorzystanie gier w procesie dydaktycznym. Gamifikacja to raczej metoda, dzięki której zwiększa się zaangażowanie studentów poprzez objęcie szerokiego zakresu czynności edukacyjnych, systemem, który ma motywować i jest w dużej mierze zbliżony do przebiegu gry. Przykładowo podczas prowadzenia gamifikacji na uczelni wyższej zalecane jest, aby zapewnić studentom [3]

- kilka ścieżek do sukcesu (zaliczenia przedmiotu)
- realną możliwość porażki (niezaliczenie przedmiotu)
- stopniowe dawkowanie materiału w miarę postępów
- istnienie elementów losowych, niespodziewanych
- przejrzystą mapę kursu, ukazującą powiązanie zadań z celami kształcenia
- epicką formułą zadań, rolę/tożsamości i narrację zbudowaną wokół tematyki zajęć (studenci jako agenci)
- informacje zwrotne (przyznawane punkty)
- listy rankingowe wzmacniające motywację

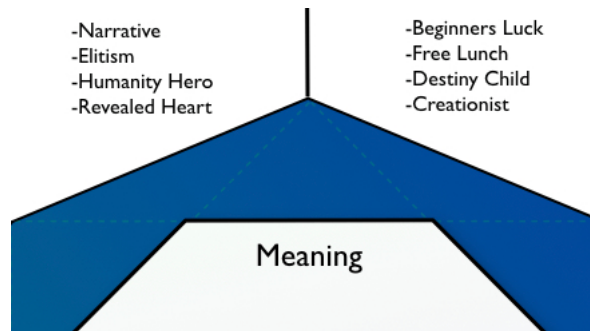
Ogólnie rzecz biorąc gamifikacja jest sposobem projektowania, który kładzie duży nacisk na ludzką motywację w procesie i wykorzystuje wszystkie wciągające w rozgrywkę mechanizmy, jakie występują w grach [4]. Większość systemów skupia się na funkcjonalności i przypomina sytuację, gdzie pracownicy muszą wykonywać swoją pracę, bo są do niej zobowiązani. Gamifikacja takiemu podejściu przeczy i skupia się w głównej mierze na uczuciach i motywacji korzystających z systemu osób.

Według badań przeprowadzonych wśród studentów Akademii Marynarki Wojennej, którzy korzystali z platformy zbudowanej specjalnie na potrzeby systemu grywalizacji [1]:

- średnia liczba studentów uczestniczących w wykładach wynosiła 82%, co oznacza wzrost 34% w stosunku do grupy, dla której przedmiot odbywał się bez wykorzystania gamifikacji
- średnia liczba studentów oddających sprawozdania laboratoryjne w dniu zajęć wynosi 90%, co stanowi wzrost o 81% w stosunku do grupy bazowej
- średnia liczba studentów biorących udział w nieobowiązkowych zadaniach wynosi 82%, czyli praktycznie wszyscy, którzy uczestniczą w wykładach

2.2. Mechanizmy gamifikacji

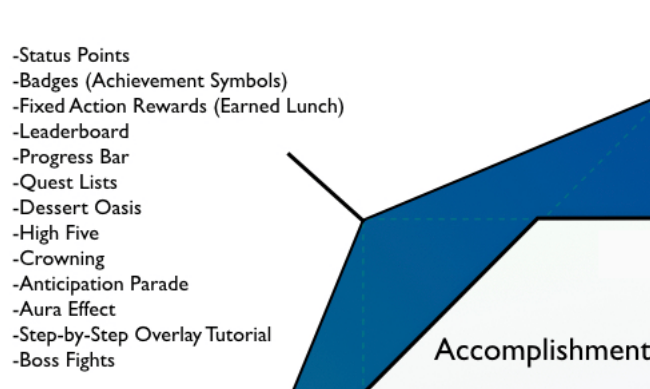
Jeden z pionierów gamifikacji, Yu-kai Chou opracował framework, który ma pomóc w budowaniu systemów korzystających z jej mechanizmów. Wyróżnił on w nim 8 podstawowych filarów takiego systemu [4].



Rys. 2.1. Octalyst - epickie znaczenie

1. Epickie znaczenie to zasada wedle której gracz (czy też uczeń) wierzy że robi coś więcej niż zwykle zadanie zlecone przez nauczyciela. Osoby, które są członkami systemu, który korzysta z tego mechanizmu robią to nie dlatego, że praca w nim przynosi im bezpośrednie korzyści, ale dlatego, że dzięki nim stają się bohaterami historii wykreowanej po części przez system i po części przez nich samych. Przykładowe techniki, które wdrażają tą zasadę w życie:

- Narracja - większość gier rozpoczyna rozgrywkę od wprowadzenia dlaczego użytkownik powinien grać w tą grę. Pozwala to wprowadzić historię, która pozwala ludziom zdobyć kontekst, dzięki któremu są w stanie nawiązać lepszą interakcję z systemem.
- Bohater ludzkości - technika, która ma powiązać działania podjęte przez użytkowników z faktem, że mają one duży wkład w sprawienie, że świat stanie się lepszym miejscem. Przykładowo firma TOM's Shoes za wykonane u nich zakupy wysyła jedną parę butów dla dzieci z krajów trzeciego świata, co sprawia że robiąc zakupy mamy wrażenie, że pomagamy ludzkości.
- Elitaryzm - jest to technika, w której pozwala się użytkownikom na tworzenie dumnych grup opartych na pochodzeniu etnicznym, przekonaniach, czy zainteresowaniach. Daje im to wrażenie, że są częścią większej sprawy. Przykładem może być rywalizacja pomiędzy uniwersytetami.

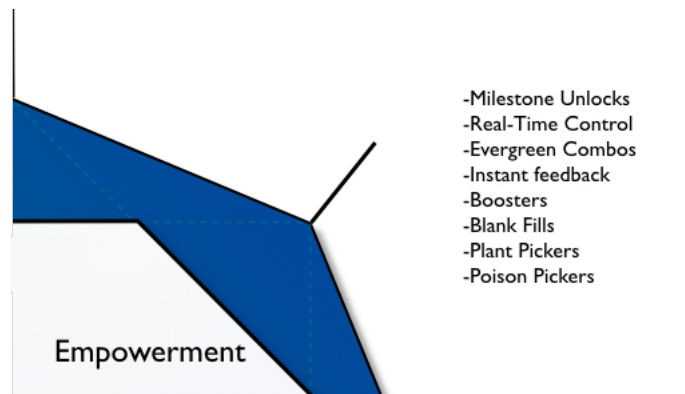


Rys. 2.2. Octalyst - rozwój i osiągnięcia

2. Rozwój i osiągnięcia to zasada, która mówi o tym, że rozwój i osiągnięcia to wewnętrzny napęd do robienia postępów, rozwijania umiejętności i ostatecznie pokonywania wyzwań. Kluczowym sformułowaniem jest tutaj wyzwanie, gdyż słowo jest bardzo motywujące przy realizacji zadań. W myśl tej zasady powstało wiele prostych w realizacji, ale dających ogromne efekty technik, do których należą między innymi:

- zdobywanie punktów

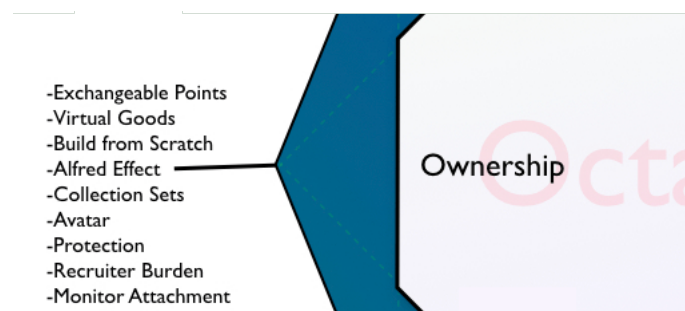
- ranking liderów
- pasek postępu
- nagrody (przedmioty, tytuły)



Rys. 2.3. Octalyst - wzmocnienie kreatywności

3. Wzmocnienie kreatywności to zasada, której celem jest zbudowanie sytuacji, w której użytkownicy są zaangażowani w proces twórczy. Przez to są zobowiązani do ciągłej pracy, w której muszą myśleć i tworzyć nowe kombinacje. Należy również pamiętać, o tym, że tak samo jak ludzie mają potrzebę wyrażania swojej kreatywności, tak samo mają potrzebę by zobaczyć jej efekty.

- Boosters - technika ta polega na możliwości zdobycia przez gracza jakiegoś przedmiotu lub zdolności, która na chwilę drastycznie zwiększa jego umiejętności. Przykładowo może to być mikstura odporności, która zapewni odporność na wszelkie obrażenia a ciągu minuty od jej wypicia.
- Odblokowanie kamienia milowego - technika ta wykorzystuje mechanizm stosowany w grach RPG polegający na odblokowywaniu nowych umiejętności wraz ze zdobyciem nowego poziomu. Przykładowo przeciwnicy, którzy do tej pory sprawiali nam trudność, dzięki nowo zdobytej umiejętności są łatwi do pokonania
- Plant Picker - jest to technika, które swoje korzenie ma w grze Plants vs Zombies. W gruncie rzeczy chodzi o to, że użytkownik po odblokowaniu kamieni milowych musi wybrać kilka z nich w nadchodzącej rozgrywce. W pierwowzorze polegało to na wybraniu kilku odpowiednich roślin, które gracz będzie mógł wykorzystać w rozgrywce.



Rys. 2.4. Octalyst - własność i posiadanie

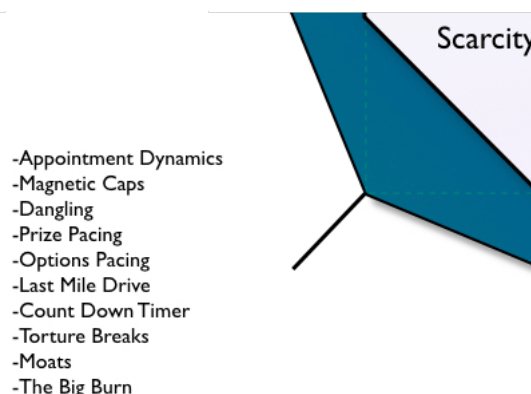
4. Własność i posiadanie to idea, według której użytkownicy, którzy są właścicielami jakichś dóbr czują się dobrze właśnie dzięki temu. Kiedy gracz jest właścicielem odczuwa podświadomie chęć sprawienia, by to co posiada stało się lepsze i posiadać co raz więcej dóbr. Przykładowe techniki działające w ramach tej zasady to:

- Budowanie od podstaw - w technice tej wykorzystuje się zjawisko zwiększenia zaangażowania poprzez możliwość udziału w procesie już na wczesnym etapie. Przykładem tutaj mogą być meble firmy IKEA, do których ludzie wydają się być bardziej przywiązani niż do takich, które są drogie i robione na zamówienie. Powodem nie musi być tutaj ich cena, ale fakt, że użytkownik składał je samodzielnie.
- Zestawy kolekcjonerskie - jest to jedna na najsilniejszych technik gamifikacyjnych i polega na mobilizowaniu gracza do skompletowania pewnego zestawu przedmiotów, który zebrany w całości daje duże poczucie wartości. Niejednokrotnie słyszano o sytuacjach, gdzie karty kolekcjonerskie były sprzedawane za setki tysięcy dolarów



Rys. 2.5. Octalyst - relacje społeczne

5. Relacje i wpływ społeczny w gamifikacji to mechanizm, który obejmuje wszystkie elementy społeczne, które napędzają ludzi. Dotyczy to między innymi mentoringu, akceptacji, reakcji społecznych oraz konkurencję i zazdrość. Wśród wielu technik, które są w tym obrębie wykorzystywane na uwagę zasługują między innymi:
- Mentoring - technika ta polega na połączeniu ze sobą osoby doświadczonej i nowicjusza. Obie strony czerpią wówczas z tej relacji korzyści - nowicjusz zyskuje wiedzę i doświadczenie oraz łatwiej mu się odnaleźć w nowym środowisku. Weteran z kolei zyskuje pomoc w utrzymaniu zaangażowania w rozgrywkę.
 - Grupowe zadania - technika ta jest bardzo skuteczna w grze zespołowej, ponieważ wymaga udziału grupy, zanim pojedyncza osoba osiągnie zwycięstwo. Świetnym przykładem jest tutaj gra World of Warcraft, gdzie mamy dostęp do zadań, które wymagają udziału zespołu. Zadania te zmobilizowały graczy do tworzenia klanów, w których regularnie je wykonują.

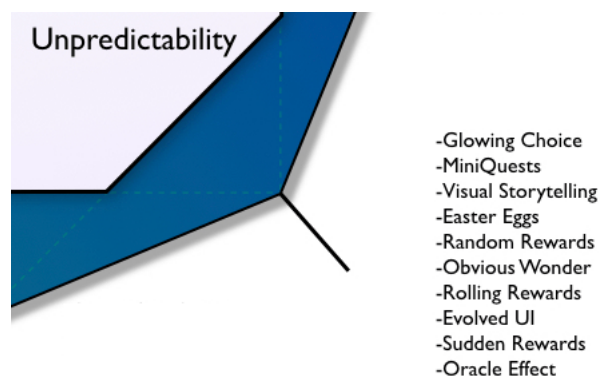


Rys. 2.6. Octalyst - niecierpliwość

6. Zasada niedostatku i niecierpliwości wykorzystuje naturalny ludzki napęd do posiadania czegoś, tylko dlatego, że nie możesz tego mieć. Wiele gier wykorzystuje ten mechanizm poprzez odblokowywanie nagród dopiero po pewnym czasie. Fakt tego, że nagrodę otrzy-

mamy, ale nie w tym momencie silnie motywuje ludzi i sprawia, że są w stanie myśleć o niej przez cały dzień. Przykładowe techniki to:

- Dynamika spotkań to technika, która wykorzystuje wcześniej zadeklarowany lub powtarzalny czas, w którym użytkownicy muszą podjąć pożądane działania. Tworzy ona wyzwalacz w oparciu o czas. Przykładem z życia codziennego jest fakt, że skoro śmieciarka przyjeżdża po śmieci we wtorek rano, motywuje to ludzi do wyniesienia śmieci właśnie przed jej przyjazdem.
- Tortury przerwy - jest to technika, które powstrzymuje użytkownika przez zakończeniem gry i każe mu zrobić przerwę po to by plony mogły urosnąć, czy energia się odnowiła. Zazwyczaj jest ona nagłą zmianą, która ma sprawić, że gracze zaczną się niecierpliwić.



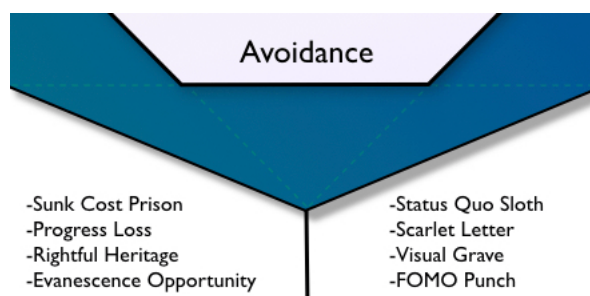
Rys. 2.7. Octalyst - nieprzewidywalność

7. Nieprzewidywalność i ciekawość wykorzystuje nieszkodliwe dążenie do tego, by dowiedzieć się, co będzie dalej. Dla ludzkiego umysłu naturalnym stanem rzeczy jest myślenie na temat, tego czego nie wiemy, a wiedzieć chcemy. Niestety napęd ten jest też głównym czynnikiem uzależnienia od hazardu, gdyż jest podstawą organizowania różnych loterii. Przykładowe techniki wykorzystywane w tym obszarze to:

- Loteria - kluczowym założeniem tej techniki jest zasada iż jak długo pozostaniesz w grze, szanse na wygraną rosną. Zazwyczaj mamy tutaj niski próg wejścia oraz bardzo duże nagrody, których szansa na wygraną jest bardzo niewielka i w dużej mierze zależy od szczęścia.
- Easter Eggs - są to niespodzianki przyznawane bez potwierdzenia przez użytkownika. Nagrody są bardzo niskiej wartości, ale sam fakt powodzenia sprawia że jest przyjemne doświadczenie. Dobrym przykładem tej techniki mogą być ukryte wiadomości od osób tworzących dany system.
- Mistyczne Skrzynki - technika ta polega na organizowaniu w trakcie rozgrywki losowych nagród, które są wręczane graczom po uzyskaniu zwycięstwa. Uczucie jakie towarzyszy użytkownikowi podczas otwierania tytułowej skrzynki jest bardzo zbliżone do tego, co czują dzieci podczas rozpakowywania prezentów wigilijnych.

8. unikanie strat - dotyczy unikania negatywnych zjawisk. Może to być zarówno strata wykonanej pracy, jak i niemożność wykonania dodatkowych zadań, które mogą wymagać większych nakładów pracy. Przykładowe techniki wykorzystujące zasadę unikania strat:

- Pełnoprawne dziedzictwo - technika ta polega na przekonaniu użytkownika, że coś słusznie należy do niego, a następnie utwierdzeniu go w przekonaniu, że jeśli podejmie niepożądane działania, to może to stracić.



Rys. 2.8. Octalyst - unikanie strat

- Ulotna szansa - to technika polegające na motywowaniu użytkownika do szybkiego działania w obawie przez utratą świetnej oferty. Świetnie sprawdza się tutaj wykorzystanie licznika czasu, który jeszcze bardziej zwiększa motywację użytkownika do skorzystania z oferty.
- Sunk Cost Prison - nazwa tej techniki w języku polskim nazywana jest więzieniem utopionych kosztów. Jest on najbardziej wpływową techniką zasady unikania strat. Występuje wówczas, gdy użytkownik mimo niechęci, czy braku przyjemności do wykonywania zadań dalej je realizuje, bo nie chce poczuć straty związanej z porzuceniem wszystkiego. Przykładem może być gra, która po wielu godzinach nam się już znudziła, ale gramy w nią dalej, bo nie chcemy porzucić zdobytych w grze dóbr.

2.3. Ochrona środowiska

Pierwotnie aplikacja miała być przeznaczona do kształtowania wśród użytkowników wiedzy na temat ochrony środowiska i budowania w nich pozytywnych nawyków ekologicznych. Ostatecznie po konsultacjach zespół zdecydował się na rozszerzenie systemu do możliwości tworzenia kursów o dowolnej tematyce, zakładając, że w ramach prac testowych zostanie utworzony kurs dotyczący właśnie ochrony środowiska.

By w pełni zrozumieć potrzeby użytkownika konieczne było zapoznanie się właśnie z tą tematyką, biorąc pod uwagę materiał realizowany w szkole średniej. Dział dotyczący ochrony środowiska można podzielić na 4 główne pod obszary:

1. *Różnorodność biologiczna* [5]

- różnorodność biologiczna to z definicji to różnorodność wszystkich organizmów występujących na Ziemi
- jest ona rozpatrywana na trzech poziomach organizacji życia
 - różnorodność genetyczna - oznacza zmienność przedstawicieli jednego gatunku wynikającą z obecności wielu alleli tego samego genu, dzięki temu przedstawiciele tego samego gatunku różnią się wyglądem, właściwościami fizjologicznymi, czy zachowaniem
 - różnorodność gatunkową - bogactwo gatunków występujących na Ziemi, największa różnorodność gatunkowa występuje wtedy, gdy wszystkie gatunki w danym ekosystemie reprezentowane są przez podobną, dużą liczbę osobników
 - różnorodność ekosystemową - jest to zróżnicowanie siedlisk i zamieszkujących je organizmów mierzone w liczbą wielogatunkowych zbiorowisk na danym obszarach
- różnorodność biologiczna zmienia się w czasie
 - niektóre gatunki wymierają, inne powstają lub zmieniają zasiedlane tereny. Wpływa to na wzrost lub maleńie różnorodności gatunkowej.

- Ze względu na występujące na naszej planecie różnice klimatyczne w poszczególnych regionach występują obszary o dużej różnorodności biologicznej np. lasy tropikalne oraz takie o małej np. tereny subpolarne.

2. Zagrożenia bioróżnorodności [5]

Od momentu pojawienia się człowieka skomplikowane zależności między organizmami są zaburzane przez jego działalność. Coraz częściej prowadzi ona do nieodwracalnych zmian w środowisku.

Główną przyczyną spadku bioróżnorodności jest niszczenie siedlisk czy nawet całych ekosystemów, na skutek przekształcania tych terenów pod obszary rolnicze, przemysłowe czy zurbanizowane. Należy mieć na uwadze, że im bardziej intensywnie wykorzystywany jest dany obszar, to tym mniejsza jest na nim bioróżnorodność.

Innym zagrożeniem dla bioróżnorodności są gatunki inwazyjne. Człowiek przemieszczając się w różne miejsca globu mógł celowo lub przez przypadek przenieść ze sobą różne organizmy. W nowych środowiskach są one pozbawione swoich naturalnych wrogów, więc często wypierają rodzime gatunki. Obce gatunki nazywane są wówczas inwazyjnymi. Przykłady gatunków inwazyjnych na terenie Polski:

- biedronka azjatycka - sprowadzona do Europy w celu walki z plagą mszycy, dziś stanowi zagrożenie dla popularnej biedronki siedmiokropki, gdyż jako gatunek agresywny wygrywa z nią walkę o terytorium i pożywienie
- szpak - sprowadzony do Stanów Zjednoczonych, drastycznie zwiększył swoją populację i zagraża rdzennym amerykańskim gatunkom przez zajmowanie większości dziupli
- barszcz Sosnowskiego - naturalnie występował na Kaukazie, ale udało mu się rozprzestrzenić w Polsce w błyskawicznym tempie, jest niezwykle trudny do zwalczania i jego sok wywołuje silne oparzenia

Człowiek również może być w pewnych przypadkach za gatunek inwazyjny, gdyż konkuruje on z innymi gatunkami o zasoby środowiska. Poprzez swoją dominację doprowadził on do drastycznego zmniejszenia drapieżników, które stanowiły zagrożenia zarówno dla zwierząt hodowlanych, jak i samego człowieka. W przypadku rywalizacji o rośliny człowiek również wpływa na spadek bioróżnorodności (tępienie szkodników).

Często działalność człowieka prowadzi do efektu kaskadowego, kiedy to zmniejszenie populacji jednego z gatunków wpływa na zmniejszenie, a nawet wyginięcie wielu innych. Bardzo dobrym przykładem jest tutaj wydra morska:

- w USA wydry morskie były masowo zabijane z powodu ich cennych skór
- mała ilość wydr przy życiu spowodowała wzrost liczebności jeżowców, które są ich naturalnym pokarmem
- jeżowce zjadały coraz więcej mięczaków i glonów, doprowadzając do zmniejszenia różnorodności gatunkowej i zaniku łąk podwodnych
- zanik łąk podwodnych spowodował wyginięcie wielu gatunków ryb i bezkręgowców, dla których stanowiły one schronienie i źródło pożywienia

3. Sposoby ochrony przyrody

Przyroda jak nieodłączna część środowiska musi podlegać ochronie. Ze względu na zakres objętych ochroną elementów wyróżniamy ochronę indywidualną, gatunkową lub obszarową. Istnieją również podziały ochrony przyrody ze względu na:

- zakres objętych ochroną elementów

- indywidualna - ochrona konkretnych osobników danego gatunku np. pomniki przyrody
- gatunkowa - ochrona obejmuje cały gatunek niezależnie od miejsca
- obszarowa - ma na celu zachowanie naturalnych procesów przyrodniczych na danym terenie
- stopień ingerencji człowieka
 - ochrona bierna - ma na celu zachowanie obszarów cennych przyrodniczo w niezmienionym stanie np. parki narodowe
 - ochrona czynna - stosowanie zabiegów, które mają na celu zachowanie lub przywrócenie pożądanego stanu liczebności gatunków w danym środowisku np. odbudowa populacji poprzez hodowlę zwierząt i następnie wprowadzanie ich do ekosystemu
- poziom ochrony
 - ścisła - na takich obszarach niedozwolona jest jakakolwiek ingerencja człowieka w ekosystem
 - częściowa - dopuszczalne są niektóre formy ingerencji człowieka w przyrodę np. gospodarka leśna, turystyka

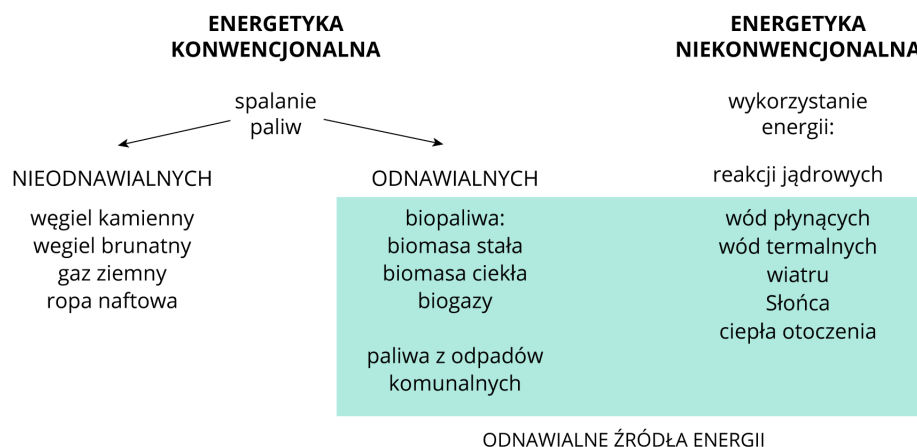
Na szczególną uwagę zasługują tutaj formy ochrony obszarowej. W Polsce wyróżnia się kilka ich rodzajów:

- park narodowy - najważniejsza z wymienionych tutaj form ochrony, powoływana przez Radę Ministrów, obejmuje tereny niezmienione przez człowieka o powierzchni większej niż 1000 ha i charakteryzuje się szczególnymi walorami przyrodniczymi, naukowymi, czy kulturowymi. Parki narodowe są otoczone otuliną, która ma zabezpieczać park przed zewnętrznymi zagrożeniami działalności człowieka
- rezerwat przyrody - powoływany przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska, stanowi teren niezmieniony lub zmieniony w małym stopniu, może być częścią parku narodowego i posiadać otulinę. W Polsce jest obecnie ponad 1400 rezerwatów
- park krajobrazowy - powoływany przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska, obejmuje duży obszar, który podlega ochronie ze względu na walory przyrodnicze, krajobrazowe, ma duże znaczenie rekreacyjne i edukacyjne, ze względu na infrastrukturę turystyczną na jego terenie
- obszar chronionego krajobrazu - powoływany przez sejmik województwa, obejmuje tereny zróżnicowane krajobrazowo, zawierające zróżnicowane ekosystemy, przeznaczony głównie do wypoczynku, zezwala na działalność gospodarczą z małymi ograniczeniami

4. Przeciwdziałanie zanieczyszczeniom

Oprócz wymienionych wcześniej form ochrony przyrody ważne jest również racjonalne gospodarowanie zasobami przez człowieka w myśl zasady zrównoważonego rozwoju. Dla człowieka najważniejszym tego aspektem jest przeciwdziałanie zanieczyszczeniom środowiska. Można to robić poprzez recykling, korzystanie z odnawialnych źródeł energii czy zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

We współczesnym świecie energia elektryczna odgrywa bardzo ważną rolę. Każda gospodarka potrzebuje ogromnych nakładów energii oraz każdy człowiek korzysta z niej na co dzień. Zapewnienie więc odpowiednich źródeł energii jest kluczowe.



Rys. 2.9. Podział źródeł energii [6]

Energetyka niekonwencjonalna rozwija się na świecie od kilkadziesiąt lat. Rozwój ten przybrał na sile w ostatnim czasie z następujących powodów:

- uświadomienie nieuchronności wyczerpywania się zasobów paliw
- dążenie do lepszej ochrony środowiska naturalnego
- konieczność poprawy bezpieczeństwa energetycznego
- rozwój nowoczesnych technologii wykorzystywanych w energetyce niekonwencjonalnej
- coraz większa dostępność i popularność odnawialnych źródeł energii
- mniejsza awaryjność energetyki niekonwencjonalnej

Inny sposobem na racjonalne gospodarowanie zasobami przyrody jest recykling. Jego celem jest ograniczenie zużycia surowców naturalnych oraz zmniejszenie ilości odpadów. Recykling obejmuje odzyskiwanie surowców z produktów odpadowych i wykorzystywanie ich do produkcji nowych, poszukiwanych towarów.

Zasadą działania recyklingu jest maksymalizacja ponownego wykorzystania materiałów odpadowych, z uwzględnieniem minimalizacji nakładów na ich przetworzenie, przez co chronione są surowce naturalne, które służą do ich wytworzenia oraz surowce służące do ich późniejszego przetworzenia.

Recykling odbywa się w dwóch obszarach: produkowania dóbr oraz późniejszego powstawania z nich odpadów. Założenia recyklingu zakładają wymuszanie odpowiednich postaw producentów dóbr, sprzyjających produkcji materiałów jak najbardziej odzyskiwalnych oraz tworzenie odpowiednich zachowań u odbiorców tych dóbr.

W recyklingu kluczową rolę odgrywa segregacja odpadów. Ma ona na celu usprawnienie zarówno recyklingu materiałów wielokrotnego użytku oraz ułatwić utylizację pozostałych odpadów. Zgodnie z zasadami prawidłowej segregacji śmieci należy wrzucać śmieci do odpowiednio oznaczonych pojemników.

3. PRZEGLĄD PODOBNYCH SYSTEMÓW

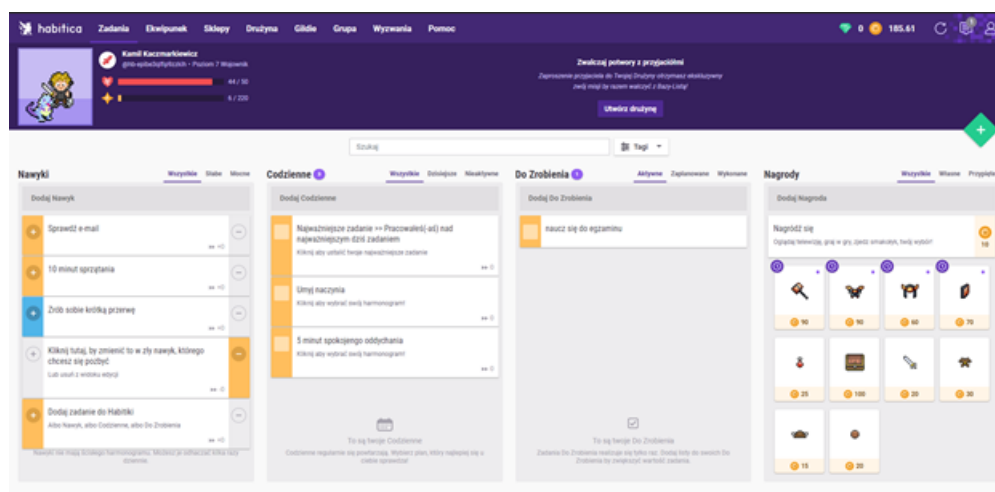
Jednym z pierwszych kroków tworzenia naszej aplikacji, było sprawdzenie czy w sieci nie istnieją już aplikacje, podobne do naszej. Znaleźiono wiele systemów, które w różnych stopniach zawierały planowane elementy naszej aplikacji, jednakże nie udało się znaleźć niczego w dużym stopniu podobnego.

Większość istniejących aplikacji skupia się na wybranych pojedynczych aspektach, z których planowo większość ma pojawić się w projektowanym systemie. Celem jest utworzenie takiego systemu, w którym można połączyć elementy grywalizacji z przyjemnym sposobem nauczania i różnymi, ciekawymi formami sprawdzania wiedzy. Dodatkowym atutem systemu miałyby być zapewnienie możliwości kształtowania nawyków związanych z daną dziedziną. Poniżej przedstawiono istniejące systemy, które według nas w dobrze spełniają się w obszarach, w których nasz system ma działać.

3.1. *Habitica.com*

Habitica to aplikacja do zarządzania zadaniami online. W przeciwieństwie do większości programów do planowania czasu, Habitica ma formę gry fabularnej, przez co w bardzo dobry sposób wykorzystuje grywalizację do kształtowania nawyków. System ten ułożony w formie gry RPG, w której gracz zbiera przedmioty, takie jak złoto i zbroja, aby rozwijać swoją postać. Nagrody są otrzymywane poprzez wykonywanie rzeczywistych celów, w formie nawyków lub zadań do wykonania.

Nawyki są długoterminowymi celami, które są wykorzystywane do zmiany nawyków danej osoby. Mogą one być ustawione jako pozytywne lub negatywne. Zadania do wykonania mogą być w zdefiniowane jako jednorazowe lub codienne. Zadania codienne to takie, które użytkownik planuje wykonywać każdego dnia. Zadania jednorazowe wykonuje się tylko raz i znikają po ich zrealizowaniu. Za wykonanie negatywnego nawyku lub niezrealizowaniu zadania codziennego postać traci punkty zdrowia, a za wykonanie pozytywnych aktywności gracz otrzymuje punkty doświadczenia oraz złoto.



Rys. 3.1. Przykładowy widok na panel z zadaniami na Habitica.com

Dzięki zdobytemu doświadczeniu i złotu użytkownik może rozwijać swoją postać poprzez kupowanie przedmiotów i odblokowywanie nowych umiejętności. Dodatkowo gracze mogą tworzyć drużyny, by wykonywać te same zadania oraz brać udział w wydarzeniach sezonowych, dzięki którym mogą zdobywać unikalne przedmioty.

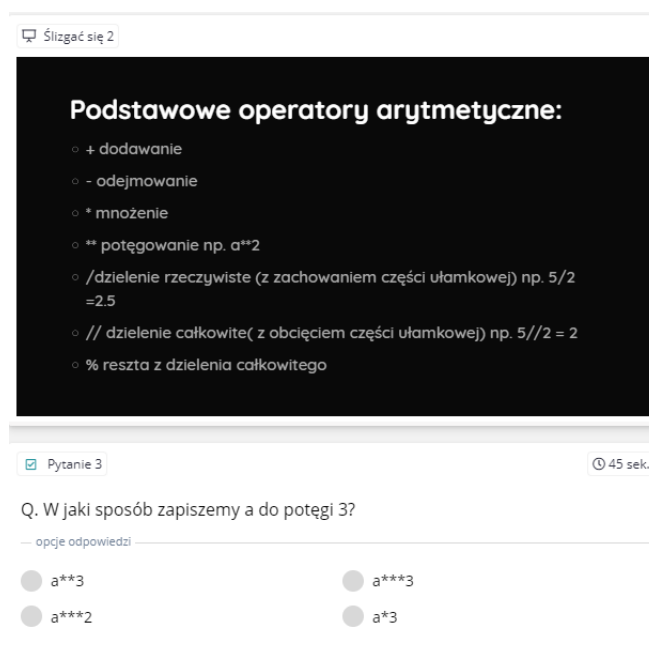
Aplikacja ta w świetny sposób wykorzystuje mechanizmy grywalizacji do motywowania użytkownika do realizowania zdefiniowanych przez niego zadań. Niestety nie ma w niej narzędzi, które pozwalają na weryfikację wykonanych zadań oraz przyswajanie nowej wiedzy. Mimo tego może posłużyć jako wzór dla naszej aplikacji w kontekście samej grywalizacji. Dodatkowo gracze mogą tworzyć drużyny, by wykonywać te same zadania oraz brać udział w wydarzeniach sezonowych.

3.2. Quizizz.com

Quizizz jest systemem wykorzystywanym w klasach lub pracach grupowych. Pozwala uczniom i nauczycielom być online w tym samym czasie. Wykorzystuje metodę nauczania i uczenia się w stylu quizu, gdzie użytkownik odpowiada na serię pytań i rywalizuje z innymi użytkownikami w tym samym quizie.

Quizizz może być używany jako narzędzie "sprawdzające", które pokazuje, jak studenci znają materiał. Nauczyciele mogą wykorzystywać Quizizz do udostępniania uczniom materiałów w formie na przykład slajdów, tworzenia testów dla uczniów oraz zadawania im prac domowych. Uczniowie po sprawdzeniu swojej wiedzy mają dostęp do odpowiedzi, by w razie udzielenie niepoprawnych odpowiedzi, dowiedzieć się jaka jest prawidłowa odpowiedź na dane pytanie.

Aplikacja ta jest dość prosta w użyciu dla uczniów i nauczycieli. Uczniowie mogą się zarejestrować za pomocą swojego konta Google lub konta na Facebook, a następnie mogą zacząć korzystać z Quizizz. Nauczyciele po rejestracji wystarczy, że klikną "utwórz quiz" w górnej części strony, by rozpocząć tworzenie pytań.



Rys. 3.2. Przykładowe wygląd quizu na Quizizz.com

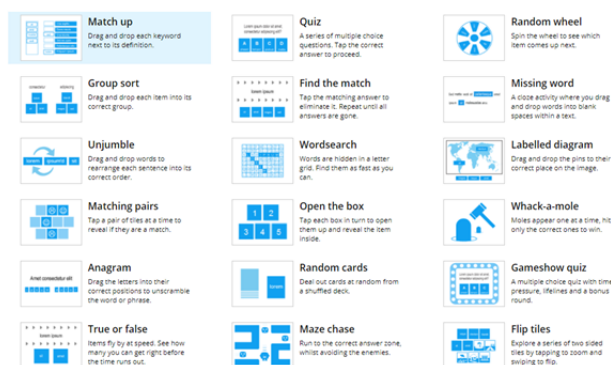
System ten zawiera przejrzysty interfejs oraz jest łatwy w obsłudze. Jest dobrą aplikacją do nauczania oraz sprawdzania wiedzy. Jednakże w większości są to slajdy z informacjami dla uczniów oraz quizy sprawdzające wiedzę. Docelowo w naszym systemie ma być zapewniona

większa różnorodność form sprawdzających wiedzę. Dodatkowo bardzo ważnymi aspektami są dla nas elementy grywalizacji oraz kształtowania nawyków, których w tym systemie brakuje.

3.3. Wordwall.net

Wordwall jest aplikacją pozwalającą na sprawdzenie wiedzy z danej dziedziny poprzez rozwiązanie różnorodnych ćwiczeń. Ma intuicyjny interfejs oraz jest bardzo prosty w obsłudze, co czyni go świetnym rozwiązaniem dla osób nie radzących sobie najlepiej z technologią.

Nauczyciel po przygotowaniu materiałów, z których chce sprawdzić wiedzę swoich podopiecznych, może utworzyć testy wykorzystując gotowe szablony. Zaoszczędza dzięki temu dużo czasu oraz tak utworzone ćwiczenia mogą być wykonywane w wielu trybach.



Rys. 3.3. Przykładowe szablony zadań na Wordwall.net

Aplikacja ta pozwala na sprawdzenie swojej wiedzy na wiele sposobów. Można wydrukować zadania albo rozwiązać je na urządzeniu z dostępem do Internetu. W formie elektronicznej mam możliwość wybrania konkretnego szablonu. Przykładowe szablony przedstawione są na rysunku 3.3. Nauczyciele w prosty sposób mogą sprawdzić wyniki swoich uczniów, którzy ukończyli dane zadania.

Pomimo braków w aplikacji w aspektach kształtowania nawyków, grywalizacji i różnorodnego sposobu przekazywania wiedzy charakteryzuje się ona niesamowitą różnorodnością form sprawdzania wiedzy. Dodatkowo Wordwall pokazuje, że robienie tak zróżnicowanych zadań może być proste i nie wymagać wiele czasu od osób układających testy.

3.4. Porównanie z projektem

Po przeglądzie podobnych systemów można stwierdzić, że zazwyczaj specjalizują się one w jednej kwestii. Przykładowo *Habitica.com* góruje nad pozostałymi systemami w wykorzystaniu mechanizmów gamifikacji. Dodatkowym jej atutem jest możliwość pracy z nawykami poprzez budowanie pozytywnych i neutralizowanie tych negatywnych. *Wordwall.net* z kolei skupia się w głównej mierze na aspektach przekazywania i sprawdzania wiedzy. W wytwarzanym systemie planem jest znaleźć właśnie złoty środek pomiędzy tymi dziedzinami tj. wykorzystaniu gamifikacji do skonstruowania lepszych form sprawdzających wiedzę.

4. ANALIZA

4.1. Wizja systemu

4.1.1. Interesariusze i ich problemy

Minione kilkanaście lat to okres dynamicznego rozwoju Internetu i globalizacja informacji. Wraz z jego rozwojem pojawiają coraz to nowsze sposoby na wykorzystanie jego zasobów. Jednym z nich jest nauczanie na odległość. Pozwala ono na zgłębianiu tajników różnych dziedzin bez potrzeby fizycznego kontaktu z osobą przekazującą wiedzę.

Zdalne nauczanie stało się bardzo głośnym tematem w ciągu ostatniego roku, czego przyczyną jest światowa pandemia korony wirusa. Wiele szkół zamknięto i nakazano przejście na nauczanie zdalne. Ważnym pytaniem jest to, jak pandemia wpłynęła zarówno na rozwój zdalnego nauczania pod względem informatycznym, jak i na metody stosowane przez pedagogów, którzy gwałtownie z dnia na dzień musieli zmienić swoje codzienne nawyki pracy. Głównym problemem związanym z nauczaniem zdalnym jest przełamanie barier edukacyjnych takich jak miejsce zamieszkania, sztywne pory zajęć czy umiejętność obsługi oprogramowania. W dużej mierze przełamanie owej bariery zależy w głównej mierze od chęci zdobycia wiedzy, a uczniem może być zarówno dziecko, jak i osoba dorosła.

W okresie lockdownu wielu z uczniów szkół podstawowych, ponadpodstawowych, czy nawet studentów traciło zapal do nauki. Wielu nauczycieli twierdzi, że poprzez komputer trudno z uczeniem utworzyć więź. Okazuje się czymś, co zwiększa zaufanie i motywację uczniów do nauki. Problemem podczas nauki zdalnej jest też nieprzystosowanie nauczycieli do prowadzenia zajęć w formie zdalnej. Wielu z nich posiada wspaniałe materiały, ale mogą je wykorzystać tylko na zajęciach stacjonarnych. Brak odpowiednich umiejętności technicznych oraz niska motywacja uczniów znacząco wpływają również na to, jakie podejście ma nauczyciel. Te dwie grupy - uczniowie i nauczyciele są głównymi interesariuszami projektu.

Problemem u większości nauczycieli jest słaba znajomość oprogramowania wykorzystywanego podczas nauki zdalnej oraz brak skutecznych sposobów motywowania uczniów do chociażby podjęcia próby nauki. Uczniowie potrzebują właśnie mechanizmu, który wytworzyłby w nich pozytywne nawyki oraz chęć zdobywania wiedzy. Tutaj świetnym rozwiązaniem może okazać proponowana przez nas aplikacja, wykorzystująca mechanizmy gamifikacji.

4.1.2. Proponowane rozwiązanie

Proponowane przez nas rozwiązanie to aplikacja, na której nauczyciel będzie mógł tworzyć i realizować kursy dla swoich podopiecznych. Kursy takie dodatkowo, by zachęcić uczniów do udziału w nich będą opierać się na mechanizmach gamifikacji.

W każdym kursie nauczyciel będzie mógł w prosty sposób tworzyć aktywności i monitorować, w których uczniowie będą mogli brać udział. Aktywności definiowane przez autora takiego kursu można podzielić na 3 grupy:

- zadania - zwykłe zadania, na które uczniowie przesyłają odpowiedzi, nauczyciel po sprawdzeniu wysłanego rozwiązania przydziela jej autorowi odpowiednią ilość punktów, jeśli zadanie takie jest obowiązkowe to może odejmować punkty za nie wysłanie odpowiedzi

- wydarzenia - jest to aktywność grupowa, która ma zmobilizować uczniów do współpracy; nauczyciel definiuje tutaj zestaw pytań zamkniętych, a uczniowie muszą odpowiedzieć na nie określoną liczbę razy, dodatkowym aspektem jest to, że odpowiedzi można udzielać raz na jakiś czas
- ciekawostki - nie można tego nazwać stricte aktywnością, z założenia mają to być notatki, przypomnienia, ciekawe fakty, które będą się wyświetlać losowo uczestnikom kursu na zasadzie podobnej do reklam

Dla nauczyciela ważne jest też monitorowanie tego, kto bierze udział w kursie i w jakim stopniu jest zaangażowany. Dlatego konieczne jest również wprowadzenie dla autora kursu panelu, który umożliwia mu przeglądanie takich informacji, czy generowanie raportów do szkolnej dokumentacji.

Od strony ucznia aktywności wyglądają zupełnie inaczej. Otóż podczas dołączania do kursu każdy uczestnik otrzymuje swojego własnego bohatera, którego musi rozwijać poprzez wykonywanie misji. Jako misje rozumiemy tutaj właśnie zadania, które wcześniej zostały zdefiniowane przez nauczyciela. Aplikacja ma zapewnić od strony ucznia, by uważał on iż, wykonywanie tych zadań to nie wysłanie notatki z lekcji, lecz przykładowo walka z potworem, by awansować swoją postać na wyższy poziom. Dla ucznia cały kurs powinien posiadać taką otoczkę. Podczas rozwijania swojej postaci może przydzielać jej wybrane przez siebie atrybuty oraz kupować dla niej przedmioty, a wydarzenia specjalne mają zapewniać tak wysokie nagrody, by prosili prywatnie swoich kolegów i koleżanki z klasy, by pomogli im ją wygrać.

4.1.3. Wymagania funkcjonalne, jakościowe i ograniczenia

Zarówno nauczyciele jako autorzy kursów, jak i uczniowie jako ich uczestnicy mają specyficzne wymagania dotyczące aplikacji. Podczas jej projektowania należy wziąć pod uwagę, to w jakim kontekście będą z niej korzystać, co może sprawić problemy, a co może utrudnić ich wystąpienie. Kluczowe w tym aspekcie są wymagania funkcjonalne. Są to takie wymagania, które dotyczą wyniku zachowania systemu, który powinien zostać dostarczony przez funkcję systemu.

Tabela 4.1. Wymagania funkcjonalne

Użytkownik	Funkcja	Priorytet
Nauczyciel (autor kursu)	Możliwość tworzenia kursów	1
	Możliwość wyboru otoczki fabularnej	3
	Możliwość zapraszania użytkowników	1
	Kontakt z uczestnikami kursu	2
	Możliwość tworzenia zadań	1
	Możliwość zapisywania szablonów zadań	2
	Tworzenie wydarzeń dla wszystkich uczestników	1
	Funkcja do definiowania wyświetlanych uczestnikom notatek	2
	Dostęp do rozwiązań nadesłanych przez uczestników	1
	Podgląd panelu aktywności uczestników	2
	Możliwość indywidualnego kontaktu z uczestnikami	3
	Dostęp do raportów z przebiegu poszczególnych zadań	2
Uczeń (uczestnik kursu)	Możliwość dołączania do kursów	1
	Możliwość tworzenia postaci per kurs	1
	Możliwość rozwijania postaci	1
	Dostęp do aktywności, za które są nagrody	1
	Dostęp do sklepu z przedmiotami dla postaci	2
	Możliwość indywidualnego kontaktu z innymi uczestnikami	3
	Dostęp do rankingu postaci w danym kursie	3
	Dostęp do panelu z powiadomieniami	2

Poza wymaganiami funkcjonalnymi w procesie projektowania należy również wziąć pod uwagę wymagania jakościowe oraz ograniczenia, jakie mogą występować. Wymaganie jakościowe to wymaganie, które dotyczy jakości tworzonego oprogramowania, które nie zostało określone przez wymagania funkcjonalne [7]. Ograniczenia to również są również wymaganiami. Różni się ono tym od poprzednich, że po prostu ogranicza przestrzeń rozwiązań poza to, co zostało zdefiniowane w wymaganiach funkcjonalnych i jakościowych.

Wymagania jakościowe zazwyczaj dzielone są na kilka podgrup. W naszej aplikacji podzieliśmy je właśnie w ten sposób i wyodrębniliśmy 6 podstawowych kategorii:

- wydajność - możliwość jednoczesnego korzystania przez 1000 użytkowników
- dostępność - zakładając, że zarówno uczniowie, jak i nauczyciele mogą korzystać aplikacji wszędzie, powinna ona być dostępna co najmniej 20 godzin na dobę
- ochrona - zapewnienie bezpieczeństwa danych osobowych uczestników kursu i podjętych przez nich w nim aktywności
- przenośność - dostępność aplikacji z poziomu przeglądarki, zarówno na komputerze, jak i urządzeniu mobilnym
- elastyczność - na chwilę obecną nie przewiduje się gruntownych zmian w projekcie systemu, jednakowoż warto zostawić w nim furtki na przyszłość, które pozwolą na dodawanie nowych funkcjonalności takich jak np. system osiągnięć
- konfigurowalność - możliwość definiowania otoczki fabularnej w kursie

Ograniczenia jakie zostały przez nas wyodrębnione są następujące:

- czasowe - czas realizacji projektu to koniec grudnia
- konieczność działania w specyficznych warunkach - potrzebny jest dostęp do Internetu
- określone formaty danych - pobieranie szablonów i raportów w określonych formatach danych (xls, csv, json)
- dokumentacja - utworzenie wiki z dokumentacją i wskazówkami dla użytkowników
- sposób wdrożenia - 2 tygodniowy okres próbny z jednym kursem o tematyce ekologii w klasie szkoły ponadpodstawowej

4.2. Model przypadków użycia

4.3. Diagram klas

5. PROJEKT SYSTEMU

5.1. Architektura systemu

5.2. Projekt bazy danych

5.3. Interfejs użytkownika

5.4. Logika biznesowa

6. ZAGADNIENIA IMPLEMENTACYJNE

6.1. Wybrane rozwiązania

6.2. Instalacja systemu

7. STUDIUM PRZYPADKU

8. PODSUMOWANIE

WYKAZ LITERATURY

- [1] Rodwald P.: *Gamifikacja – czy to działa?*, EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej nr 1 (11)/2016, str. 43—50
- [2] Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L: *From game design elements to gamefulness: defining gamification*, Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finland, ACM, September 28-30, 2011, 9–15
- [3] Mochocki M.: *Gamifikacja szkolnictwa wyższego - obce wzorce, polskie perspektywy*, Game Industry Trends, Warszawa 2012
- [4] Octalysis Complete Gamification Framework, <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> (data dostępu 20.05.2021 r.).
- [5] Bonar E., Krzeszowiec-Jeleń W., Czachorowski S.: *Biologia na czasie. Podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych. Zakres Podstawowy.*, Nowa Era, Warszawa 2012
- [6] Platforma edukacyjna Ministerstwa Edukacji i Nauki, <https://zpe.gov.pl/a/zrodla-energii-w-polsce/DZ9m3Dvd0/> (data dostępu 12.06.2021 r.).
- [7] Blog dotyczący modelowania UML, M. Wolski, <https://wolski.pro/> (data dostępu 12.09.2021 r.).

WYKAZ RYSUNKÓW

2.1	Octalyst - epickie znaczenie	7
2.2	Octalyst - rozwój i osiągnięcia	7
2.3	Octalyst - wzmocnienie kreatywności	8
2.4	Octalyst - własność i posiadanie	8
2.5	Octalyst - relacje społeczne	9
2.6	Octalyst - niecierpliwość	9
2.7	Octalyst - nieprzewidywalność	10
2.8	Octalyst - unikanie strat	11
2.9	Podział źródeł energii [6]	14
3.1	Przykładowy widok na panel z zadaniami na Habitica.com	15
3.2	Przykładowe wygląd quizu na Quizizz.com	16
3.3	Przykładowe szablony zadań na Wordwall.net	17

WYKAZ TABEL

4.1 Wymagania funkcjonalne	19
--------------------------------------	----