

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	SmartLearn: Adaptacyjne Ćwiczenia dla Każdego Ucznia
Numer materiału	I.2
Autor scenariusza	Paweł Tomaszek
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kusztelak)
Weryfikacja językowa	Alicja Berbeka
Rodzaj multimedium	aplikacja - ćwiczenia interaktywne, test adaptacyjny z wykorzystaniem AI
Wykorzystanie AR lub VR <small>AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość</small>	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał	I etap: SP I-III II etap: SP IV-VIII III etap: Liceum / technikum zakres podstawowy Liceum / technikum zakres rozszerzony
Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał	biologia chemia edukacja dla bezpieczeństwa edukacja wczesnoszkolna filozofia fizyka geografia historia historia muzyki historia sztuki informatyka język obcy nowożytny język polski matematyka muzyka plastyka biznes i zarządzanie przyroda technika wiedza o społeczeństwie



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Zadaniem jest rozbudowa funkcjonalności EDUchat, opisanego w scenariuszu I.1, o możliwość wspierania nauczycieli w tworzeniu zaawansowanych ćwiczeń interaktywnych. Ćwiczenia te będą konfigurowalne i dostosowywane przez nauczycieli, co zwiększy różnorodność dostępnych testów i zadań na platformie. Zarówno nowo opracowane komponenty, jak i te już dostępne, będą mogły być wykorzystywane do tworzenia spersonalizowanych zadań oraz dynamicznych testów adaptacyjnych. Te funkcje będą wspierane przez sztuczną inteligencję (AI), która automatycznie dostosuje poziom trudności zadań oraz typy zadań, uwzględniając postępy ucznia oraz parametry ustawione przez nauczyciela. Edytor zapewni nauczycielom dostęp do zaawansowanych opcji, takich jak konfiguracja testów adaptacyjnych, zarządzanie ścieżkami nauczania/uczenia się oraz tworzenie indywidualnych scenariuszy edukacyjnych. Dodatkowo, funkcja importu danych demonstracyjnych oraz możliwość monitorowania postępów uczniów sprawią, że proces tworzenia materiałów edukacyjnych będzie bardziej efektywny i intuicyjny.

Cel ogólny materiału oraz sposób jego realizacji

Celem ogólnym niniejszego materiału edukacyjnego jest rozbudowa funkcjonalności EDUchat (opisanego w scenariuszu I.1) poprzez umożliwienie nauczycielom samodzielnego projektowania i konfigurowania zaawansowanych interaktywnych ćwiczeń edukacyjnych. Narzędzie to ma wspierać proces uczenia się i nauczania na wszystkich etapach edukacyjnych, umożliwiając tworzenie zadań dostosowanych do różnych przedmiotów oraz poziomów zaawansowania uczniów.

Realizacja celu polega na opracowaniu zestawu komponentów interaktywnych, które nauczyciel będzie mógł łatwo wstawiać do swoich materiałów dydaktycznych za pomocą edytora. Każdy komponent zapewni pełną personalizację ćwiczeń, w tym możliwość dodawania pytań, odpowiedzi, informacji zwrotnych oraz wgrywania multimediów (obrazy, dźwięki, filmy, itp.). Narzędzie umożliwi również tworzenie testów adaptacyjnych, które dynamicznie dostosują treść do poziomu wiedzy ucznia, bazując na wynikach uzyskanych w poprzednich ćwiczeniach. AI, która będzie wspierała tę funkcję, dostosuje poziom trudności i typy zadań/ćwiczeń na podstawie postępów ucznia i parametrów wybranych przez nauczyciela. Realizacja opiera się na ścisłej zgodności z dostarczoną instrukcją komponentów interaktywnych oraz na zapewnieniu pełnej dostępności zgodnie z WCAG.

Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału

Materiał edukacyjny pozwala na realizację ogólnych celów edukacyjnych określonych w podstawie programowej, takich jak: rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia, zdolności analitycznych oraz kompetencji cyfrowych uczniów. Narzędzie wspiera także rozwój samodzielności w nauce oraz umiejętności dostosowania się do dynamicznie zmieniających się warunków edukacyjnych.

Proponowane sposoby realizacji wybranych celów ogólnych z podstawy programowej kształcenia ogólnego :

1. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Interaktywne ćwiczenia matematyczne, takie jak np. *Basic Math Gaps* czy *Geometric Constructions*, pozwolą uczniom na samodzielne rozwiązywanie problemów i sprawdzenie poprawności swoich rozwiązań. Nauczyciel może dostosować poziom trudności, aby sprostać wymaganiom różnych etapów edukacyjnych.
- 2. Wzmacnianie kompetencji cyfrowych:**
 - Komponenty umożliwiające programowanie blokowe i analizę multimediów (obraz, dźwięk) będą rozwijać u uczniów umiejętności pracy z technologią, w tym podstawy programowania i przetwarzania informacji.
- 3. Wspieranie indywidualnych ścieżek edukacyjnych i umiejętności uczenia się:**
 - Testy adaptacyjne, które nauczyciel może skonfigurować na podstawie unikalnych ID ćwiczeń, pozwolą na dostosowanie materiału do indywidualnych postępów ucznia, co jest zgodne z celem personalizacji i indywidualizacji nauczania określonym w podstawie programowej.
- 4. Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej i komunikacji:**
 - Podobnie jak *Workshop* w Moodle, uczniowie mogą współpracować i oceniać prace swoich rówieśników, co rozwija umiejętności komunikacji i pracy zespołowej, a także kształtuje umiejętności weryfikowania i oceniania różnych treści..
- 5. Rozwijanie myślenia krytycznego i analitycznego:**
 - Ćwiczenia takie jak "Quizy adaptacyjne" i "Analiza obrazów/dźwięków" będą stymulować uczniów do myślenia krytycznego i analitycznego poprzez zadawanie pytań wymagających głębszej analizy oraz interpretacji danych.

3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Materiał edukacyjny składa się z zestawu narzędzi i komponentów interaktywnych, które umożliwiają nauczycielom tworzenie i dostosowywanie ćwiczeń edukacyjnych na wszystkich etapach nauczania. Materiał obejmuje różnorodne typy ćwiczeń, które można wykorzystać do nauczania szerokiego spektrum przedmiotów – od matematyki, przez nauki przyrodnicze, aż po języki obce.

Kluczowe elementy merytoryczne:

1. Typy ćwiczeń:

- **quizy i testy wielokrotnego wyboru:** nauczyciele mają możliwość tworzenia pytań wielokrotnego wyboru, pytań prawda/fałsz oraz zadań z lukami, które automatycznie sprawdzają poprawność odpowiedzi;
- **ćwiczenia analizy obrazu i dźwięku:** komponenty umożliwiają analizowanie multimediów (obrazy, dźwięki), co wspiera uczenie się poprzez interaktywną analizę i interpretację danych wizualnych oraz audio;
- **programowanie blokowe:** narzędzie do nauki programowania poprzez układanie bloków, które uczniowie mogą wykorzystać do tworzenia animacji i interaktywnych projektów;
- **zadania matematyczne:** komponenty umożliwiające rozwiązywanie równań matematycznych, konstruowanie figur geometrycznych oraz tworzenie wykresów, pozwalając na dynamiczne uczenie się matematyki;
- **zadania rachunkowe w innych przedmiotach niż matematyka, szczególnie w**



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



fizyce i chemii: komponenty umożliwiające rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zakresu danego przedmiotu, z uwzględnieniem nie tylko zasad matematyki, ale także uwarunkowań związanych ze specyfiką danego przedmiotu; komponent umożliwia także analizę treści zadania, tabel, wykresów i generowanie odpowiednich równań na tej podstawie;

- o **symulacje egzaminów:** komponenty wspierające symulacje egzaminów (egzamin maturalny, egzamin ósmoklasisty) umożliwiają wprowadzanie własnych zadań lub korzystanie z gotowych zestawów, obejmujących zadania różnego rodzaju – od rozumienia tekstu po zadania wielokrotnego wyboru.

2. Personalizacja i adaptacyjność:

- o ćwiczenia można w pełni dostosować do indywidualnych potrzeb uczniów; nauczyciele mogą dodawać własne pytania, odpowiedzi oraz multimedia, a także korzystać z wbudowanych danych demonstracyjnych, co ułatwia przygotowanie odpowiednio dostosowanych ćwiczeń;
- o testy adaptacyjne: system automatycznie dostosowuje poziom trudności ćwiczeń oraz typy ćwiczeń na podstawie postępów ucznia, co pozwala na dynamiczne dopasowanie zadań w czasie rzeczywistym.

3. Wsparcie dla różnych stylów uczenia się: komponenty interaktywne umożliwiają pracę z tekstem, obrazami, dźwiękiem oraz kodem, wspierając różnorodne style uczenia się. Dzięki temu materiał edukacyjny może być dostosowany do indywidualnych preferencji i możliwości uczniów.

4. Wsparcie wielojęzyczności: narzędzie umożliwia wybór wersji językowej ćwiczenia, co wspiera nauczanie języków obcych oraz dostosowanie materiału do uczniów posługujących się różnymi językami.

5. Dostępność i zgodność z WCAG: wszystkie komponenty zostały zaprojektowane zgodnie z wytycznymi WCAG, co zapewnia dostępność dla uczniów z różnymi niepełnosprawnościami; komponenty są w pełni responsywne, umożliwiając pracę na komputerach, tabletach oraz smartfonach.

Kluczowe wymagania merytoryczne i dydaktyczne dla Wykonawcy materiału, które muszą zostać uwzględnione

1. Zgodność z podstawą programową kształcenia ogólnego: Wykonawca musi zapewnić, że wszystkie ćwiczenia i materiały edukacyjne są zgodne z aktualną podstawą programową odpowiednich przedmiotów i etapów edukacyjnych. Każdy komponent interaktywny powinien wspierać realizację celów określonych w podstawie programowej, z uwzględnieniem rozwijania kluczowych kompetencji, takich jak krytyczne myślenie, umiejętności analityczne, rozwiązywanie problemów oraz kompetencje cyfrowe. W razie potrzeby narzędzie powinno być w stanie dostosować się do ewentualnych przyszłych zmian w podstawie programowej.

2. Personalizacja i adaptacyjność materiału: Materiał powinien umożliwiać nauczycielom pełną personalizację ćwiczeń, w tym dostosowywanie treści, pytań, odpowiedzi oraz multimediów. System adaptacyjny dynamicznie dostosowuje poziom trudności zadań, opierając się na analizie wyników ucznia. Mechanizm personalizujący ścieżkę edukacyjną dostosowuje zadania na podstawie odpowiedzi, czasu reakcji oraz liczby podejmowanych prób, oferując uczniom optymalne ścieżki rozwoju i dodatkowe materiały wspomagające. Nauczyciel może skorzystać z pomocy narzędzia EDUchat do automatycznego



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



konfigurowania ćwiczeń.

3. **Zgodność z wytycznymi WCAG:** Wszystkie komponenty interaktywne muszą być zgodne z wytycznymi Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), aby zapewnić pełną dostępność materiałów dla uczniów z różnymi niepełnosprawnościami. Wymagania te obejmują dostosowanie interfejsu użytkownika, nawigacji, multimediów oraz treści tekstowych. Narzędzie musi wspierać funkcje takie jak zmiana kontrastu, powiększanie tekstu oraz obsługa za pomocą klawiatury.
4. **Interaktywność i zaangażowanie ucznia:** Ćwiczenia muszą być zaprojektowane w sposób maksymalnie angażujący, z wykorzystaniem interaktywnych elementów, które stymulują aktywność ucznia. Wykonawca powinien uwzględnić różnorodność metod nauczania, tak aby wspierać różne style uczenia się – od wizualnego, przez słuchowy, po kinestetyczny. System grywalizacji może być włączony, przyznając punkty, odznaki lub inne nagrody motywujące uczniów do nauki i ciągłego doskonalenia swoich wyników.
5. **Modularność i łatwość integracji:** Każdy komponent interaktywny powinien być zaprojektowany jako modułowy, co umożliwia jego łatwą integrację z innymi materiałami dydaktycznymi. Wymagana jest możliwość elastycznego dostosowywania modułów przez nauczycieli do różnych potrzeb edukacyjnych oraz ich integracja z asystentami AI, którzy wspierają proces konfiguracji ćwiczeń i adaptacyjnych testów.
6. **Wysoka jakość treści multimedialnych:** Treści multimedialne, takie jak obrazy, dźwięki i video, muszą być wysokiej jakości i odpowiednio zoptymalizowane do pracy na różnych urządzeniach (komputery, tablety, smartfony). Wykonawca musi zapewnić, że multimedia są odpowiednio opisane (np. opisy alternatywne dla obrazów), aby były dostępne dla wszystkich uczniów, zgodnie z wytycznymi WCAG.
7. **Dane demonstracyjne:** W każdym ćwiczeniu powinna być dostępna opcja wczytania danych demonstracyjnych, które pomogą nauczycielom zrozumieć sposób działania danego komponentu i dostosować go do własnych potrzeb. Dane demonstracyjne mogą również służyć jako wzorzec do automatycznego generowania ćwiczeń przy wsparciu narzędzia EDUchat.
8. **Dokumentacja i wsparcie techniczne:** Wykonawca musi dostarczyć szczegółową dokumentację dotyczącą obsługi i konfiguracji każdego komponentu interaktywnego. Dokumentacja powinna być dostępna w formie instrukcji pisemnych, filmów instruktażowych oraz zapewniać wsparcie techniczne w przypadku problemów.

Opis struktury treści materiału

Materiał edukacyjny składa się z modułowych komponentów interaktywnych, które nauczyciel może wybierać i konfigurować bezpośrednio z poziomu edytora platformy edukacyjnej. Struktura treści opiera się na zestawie różnorodnych ćwiczeń, które mogą być dowolnie łączone i modyfikowane w zależności od potrzeb dydaktycznych.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



1. Menu edytora

- **Opis:** Wszystkie dostępne komponenty interaktywne, takie jak quizy, zadania z analizą obrazu, programowanie blokowe itp., są dostępne do wyboru z menu edytora platformy. Nauczyciel może łatwo dodać wybrane ćwiczenie do swojego materiału dydaktycznego i przystąpić do jego konfiguracji.
- **Kluczowe elementy:**
 - lista dostępnych typów ćwiczeń;
 - opcja konfiguracji ćwiczeń bezpośrednio w edytorze (wprowadzanie pytań, odpowiedzi, multimediów).

2. Konfiguracja ćwiczeń

- **Opis:** Po dodaniu ćwiczenia z menu edytora, nauczyciel przechodzi do ekranu konfiguracji, gdzie może spersonalizować treść ćwiczenia. Obejmuje to wprowadzenie pytań, odpowiedzi, dodanie multimediów oraz ustalenie zasad interakcji. Nauczyciel ma także możliwość wyboru gotowych arkuszy z zadaniami egzaminacyjnymi do konfiguracji.
- **Kluczowe elementy:**
 - formularze do wprowadzania treści (pytania, odpowiedzi);
 - narzędzia do dodawania i edycji multimediów (obrazy, dźwięki, filmy);
 - podgląd ćwiczenia na żywo;
 - opcja wczytywania danych demonstracyjnych dla łatwiejszej konfiguracji.

3. Przegląd i zarządzanie testami adaptacyjnymi

- **Opis:** Nauczyciel może tworzyć testy adaptacyjne poprzez wybór skonfigurowanych ćwiczeń. Testy te są automatycznie dostosowywane do poziomu ucznia na podstawie jego wyników w poszczególnych ćwiczeniach.
- **Kluczowe elementy:**
 - lista skonfigurowanych ćwiczeń z przypisanymi ID;
 - opcje konfiguracji testów adaptacyjnych (np. ustalanie poziomów trudności, adaptacyjność).
- **Raporty:** Nauczyciele mają dostęp do szczegółowych raportów analitycznych dotyczących postępów uczniów, które uwzględniają liczbę podejmowanych prób, średni czas odpowiedzi oraz poziom trudności zadań. Raporty te są generowane na podstawie mechanizmów udostępniania danych, których działanie będzie wymagało dodatkowych konsultacji z operatorem platformy ZPE w celu zapewnienia pełnej integracji oraz ochrony danych osobowych.

4. Interfejs ucznia

- **Opis:** Uczniowie będą mieli dostęp do skonfigurowanych ćwiczeń bezpośrednio w swoim interfejsie użytkownika. Każde ćwiczenie zostanie uruchomione jako interaktywny komponent, a uczeń będzie mógł wchodzić z nim w interakcje zgodnie z ustalonymi przez nauczyciela zasadami.
- **Kluczowe elementy:**
 - interaktywne pola do wprowadzania odpowiedzi;
 - narzędzia do manipulacji multimediów (np. powiększanie obrazów, odtwarzanie dźwięków);
 - feedback dla ucznia (wskazówki, poprawność odpowiedzi).

5. Wsparcie i dokumentacja

- **Opis:** Wszystkie komponenty interaktywne będą miały pełne wsparcie dokumentacyjne dostępne z poziomu edytora, które obejmuje instrukcje obsługi, często zadawane pytania (FAQ) oraz materiały wideo.
- **Kluczowe elementy:**
 - dokumentacja do każdego komponentu interaktywnego;



- linki do filmów instruktażowych;
- formularz kontaktowy do wsparcia technicznego.

Uwagi: Każdy z tych typów ćwiczeń musi być zaprojektowany z myślą o zgodności z WCAG, co oznacza, że będą dostępne alternatywne formaty dla osób z dysfunkcjami wzroku i słuchu. W przypadku zadań wizualnych, ważne jest, aby dostarczyć opisy alternatywne (alt text) i tekstowe odpowiedniki dźwięków.

Grafika

Pod względem graficznym, materiał powinien przede wszystkim dostosować się do istniejącego stylu i CSS platformy edukacyjnej, na której będzie wdrażany. Należy zachować spójność wizualną z innymi elementami platformy, aby zapewnić jednolity i profesjonalny wygląd interfejsu oraz intuicyjną nawigację dla użytkowników. Grafika powinna być subtelna i funkcjonalna, nie może dominować nad treścią dydaktyczną, lecz ją wspierać.

Kluczowe zasady projektowania graficznego:

Dostosowanie do CSS platformy: Wszystkie elementy graficzne, w tym przyciski, ikony, czcionki i tła, powinny być zgodne z domyślnymi stylami CSS platformy. Należy unikać stosowania niestandardowych stylów, które mogłyby zaburzyć spójność wizualną platformy. Komponenty interaktywne powinny automatycznie dostosowywać się do kolorystyki, typografii i układu CSS platformy, zapewniając jednolity wygląd.

Minimalistyczny i nowoczesny design: Grafika powinna być minimalistyczna i nowoczesna, aby nie rozpraszać uwagi użytkownika. Należy unikać zbędnych ozdóbek, koncentrując się na funkcjonalności i przejrzystości interfejsu. Elementy graficzne takie jak ikony czy ilustracje powinny być proste i intuicyjne, umożliwiając szybkie rozpoznanie ich funkcji przez użytkowników.

Responsywność: Wszystkie elementy graficzne muszą być w pełni responsywne, dostosowując się do różnych rozdzielczości ekranów, od komputerów stacjonarnych, przez tablety, po smartfony. Użycie technik takich jak SVG dla ikon i grafik wektorowych zapewni skalowalność bez utraty jakości. Interfejs musi być zoptymalizowany zarówno pod kątem pionowej, jak i poziomej orientacji ekranów urządzeń mobilnych.

Czytelność i dostępność: Grafika powinna wspierać czytelność treści, np. poprzez odpowiedni kontrast między tekstem a tłem oraz zastosowanie czytelnych, zgodnych ze standardami WCAG czcionek. Ikony i elementy wizualne powinny być opatrzone opisami alternatywnymi (alt text) dla uczniów korzystających z technologii asystujących.

Integracja multimediów: Materiał graficzny powinien harmonijnie integrować multimedia takie jak obrazy, wideo i dźwięki. Należy zadbać, aby elementy multimedialne były estetycznie wkomponowane w treść ćwiczeń, nie powodując chaosu wizualnego. Przyciski odtwarzania, powiększania obrazów i inne interaktywne elementy powinny być wyraźne i intuicyjne w obsłudze.

Animacje i efekty wizualne: Jeśli będą stosowane animacje, powinny być one subtelne i służyć jedynie podkreśleniu ważnych elementów interfejsu lub udzielaniu informacji zwrotnej (np. po



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



udzieleniu odpowiedzi na pytanie). Należy unikać nadmiernych efektów wizualnych, które mogłyby rozpraszać uczniów. Wszystkie animacje powinny być zoptymalizowane pod kątem wydajności, aby nie obciążały systemu i działały płynnie na różnych urządzeniach.

Przykłady zastosowania grafiki:

- **Quizy:** Użycie prostych ikon wskazujących typ pytania (np. checkbox dla wielokrotnego wyboru, symbol strzałki dla zadań z porządkowaniem).
- **Analiza obrazów:** Grafika do podświetlania i zaznaczania elementów na obrazach, z możliwością zmiany koloru zaznaczenia w zależności od poprawności odpowiedzi.
- **Programowanie blokowe:** Bloki kodu wizualnego przedstawione w formie kolorowych klocków, które można łączyć, zachowując estetykę platformy.

Przykładowe inspiracje

Na rynku istnieją inne narzędzia edukacyjne, które oferują interaktywne ćwiczenia lub adaptacyjne testy, ale zazwyczaj mają one ograniczoną funkcjonalność i nie integrują tak szeroko różnych narzędzi w jeden system, jak w przypadku tego projektu.

Przykłady konkurencyjnych rozwiązań mogą obejmować:

- *Moodle* – platforma e-learningowa, która oferuje interaktywne ćwiczenia oraz możliwość tworzenia testów. Jednak brak tu zaawansowanej personalizacji wspieranej przez AI oraz integracji tak różnorodnych komponentów.
- *Kahoot!* – narzędzie do tworzenia quizów, które jest interaktywne i angażujące, ale nie oferuje funkcji testów adaptacyjnych ani tak rozbudowanych możliwości personalizacji dla nauczycieli.
- *Quizizz* – platforma podobna do Kahoot!, z większym naciskiem na naukę i powtórki, ale nadal z ograniczoną adaptacyjnością i funkcjami wspierającymi zaawansowaną analizę postępów ucznia.

Chociaż istnieją narzędzia, które oferują niektóre z funkcji wymienionych w scenariuszu I.1 i I.2, to połączenie takich funkcji jak adaptacyjne testy, wspieranie przez AI, zaawansowana personalizacja oraz szeroka dostępność multimediów i interakcji czyni ten projekt wyjątkowym i wyznacza nowe standardy w branży edukacyjnej.

4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania materiału celem spełnienia standardu WCAG

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodny ze standardami dostępności cyfrowej WCAG obowiązującymi na dzień ogłoszenia naboru, standardem ATAG 2.0 oraz zapisami ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



U. z 2019 r. poz. 1696) i ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848). Powinien też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia wysokiej jakości dostępnych cyfrowo materiałów edukacyjnych.

Użytkownik ze szczególnymi potrzebami, korzystający z przygotowanego zaawansowanego e-materiału, powinien korzystać z mechaniki materiału (menu nawigacyjnego) w taki sam sposób, jak wszyscy użytkownicy. Należy przygotować menu, w którym wybiera on dostosowania materiału do swoich potrzeb. W ramach wybranych dostosowań zaawansowanego e-materiału użytkownik powinien korzystać ze wszystkich zaprojektowanych funkcjonalności. Zaawansowany e-materiał powinien spełniać kryteria dostępu dla technologii dotykowych (np. ekranów dotykowych), dostępności z poziomu klawiatury czy za pomocą zewnętrznych urządzeń wejściowych (np. mysz powiększona), technologii asystujących (np. czytniki ekranu). Poszczególne ułatwienia dostępu oraz ich konfiguracja powinny być dostępne w menu przed uruchomieniem aplikacji. Powinna istnieć również możliwość zapamiętania wybranych przez użytkownika ustawień, tak aby mogła być stosowana przy kolejnych uruchomieniach aplikacji przez użytkownika.

Zaawansowany e-materiał powinien spełniać następujące kryteria:

1. umożliwiać użytkownikowi z różnymi potrzebami korzystać z ułatwień dostępu, na wszystkich poziomach i etapach e-materiału;
2. posiadać instrukcję dla użytkowników z różnymi potrzebami, zawierającą informacje o sposobie korzystania z ułatwień dostępu i mechanizmach poruszania się po menu, przygotowaną za pomocą tzw. prostego języka;
3. posiadać rozwiązania z zakresu dostępności, które pozwalają uniknąć QTE lub działań związanych z łączeniem przycisków (uwzględnia ustawienie pozwalające je uprościć lub pominąć/wyłączyć);
4. umożliwiać korzystanie z wirtualnej klawiatury ekranowej (jeśli materiał tego wymaga), którą można sterować za pomocą myszy lub technologii wspomagających, takich jak wzrok lub przełącznik;
5. umożliwiać skorzystanie z pomocy w sytuacjach potencjalnie trudnych, związanych z poruszaniem się po materiale;
6. użytkownik przed skorzystaniem z zaawansowanego e-materiału powinien mieć możliwość zapoznania się tutorialiem objaśniającym, jak korzystać z ułatwień dostępu;
7. mechanika zaawansowanego e-materiału powinna pozwalać na dostęp do wszystkich obszarów interfejsu użytkownika;
8. zaawansowany e-materiał powinien być dostępny za pomocą technologii asystujących, m.in. czytników ekranu, oprogramowania asystującego w technologiach mobilnych.

Jeżeli w materiale będą występowały treści nieinterpretowalne przez technologie asystujące, wykonawca zobowiązany jest zapewnić alternatywę wchodzącą w e-materiał i stanowiącą integralną całość zaawansowanego e-materiału. Bez konsultacji z ekspertami ORE nie dopuszcza się tworzenia alternatywnego (równoległego rozwiązania) dedykowanego osobom z różnymi potrzebami.

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,
- z ograniczeniami słuchu,
- z ograniczeniami ruchu rąk i mobilności,
- z ograniczeniami możliwości poznawczych (związanymi z np. pamięcią, przetwarzaniem informacji, dysleksją),
- zaburzeniami neurorozwojowymi i psychicznymi (np. spektrum autyzmu, ADHD, stanami lękowymi, epilepsją),
- z zaburzeniami mowy,
- korzystających z czytników ekranu.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Podczas projektowania e-materiału należy uwzględniać różne potrzeby i możliwości użytkowników ze względu na:

Ograniczenia wzroku:

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów, możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez użytkownika tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów dla osób będących daltonistami;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru, jeśli projektowana mapa interaktywna zakłada bardzo dużo obiektów;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku lub możliwość powiększania całości, poszczególnych elementów mapy interaktywnej;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;
- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- elementy materiału powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- dodanie opisów alternatywnych do obrazów i innych elementów wizualnych, które opisują treści lub funkcje;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami w materiale;
- użytkownicy niewidomi powinni móc skorzystać z każdej funkcjonalności materiału z poziomu klawiatury.

Ograniczenia słuchu:

- stosowanie prostego języka, niestosowanie figur stylistycznych i idiomów;
- zapewnienie alternatywy tekstowej każdej kluczowej informacji dźwiękowej;
- dodanie napisów i transkrypcji do treści audio i wideo;
- możliwość modyfikacji napisów, zmiana rozmiaru/koloru oraz ich włączania i wyłączania zanim pojawi się dźwięk;
- stosowanie napisów rozszerzonych informujących o dodatkowych dźwiękach i nastroju oraz postaci mówiących;
- stosowanie prostych logicznych i spójnych układów treści;
- zapewnienie możliwości osobnej regulacji dźwięku dla różnych elementów multimedialnych w mapie interaktywnej;
- zastosowanie przełącznika dźwięku mono/stereo w materiałach filmowych i audio (jeśli takie się pojawiają w zaawansowanym materiale).

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;
- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów;
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:

- używanie prostych, stonowanych barw;
- używanie prostego języka, bez stosowania figur stylistycznych i idiomów;
- używanie krótkich zdań i punktowania;
- używanie wyjaśnienia skrótów;
- tworzenie opisowych przycisków;
- budowanie prostych i spójnych układów treści;
- wyrównanie tekstów do lewej i zachowanie spójnego układu;
- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, niepochylenia tekstu i pisanie wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby wykonania zadania.

Ograniczenia związane z korzystaniem z czynników ekranów:

- opisywanie obrazów, stosownie transkrypcji, audiodeskrypcji;
- nieumieszczanie informacji tylko na obrazie lub wideo;
- nadawanie struktury treści i nieoznaczanie jej tylko rozmiarem i rozmieszczeniem tekstu;
- stosowanie liniowego logicznego układu;
- umożliwienie sterowania za pomocą klawiatury;
- tworzenie opisowych łączy.

Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu zaawansowanego e-materiału. Beneficjent konkursowy powinien zapewnić możliwie największą dostępność dla osób z różnymi potrzebami. Rozwiązania związane z zapewnieniem dostępności osobom z różnymi potrzebami Beneficjent konkursowy powinien konsultować z ekspertami ORE na poszczególnych etapach realizacji projektu konkursowego.

5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Intuicyjne interfejsy użytkownika (UI): Komponenty ćwiczeń muszą posiadać prosty, intuicyjny interfejs, który umożliwia łatwą nawigację i interakcję dla użytkowników w każdym wieku i na każdym poziomie umiejętności technologicznych. Interfejsy powinny być zgodne z ogólnym stylem i nawigacją ZPE.

Obsługa klawiatury: Wszystkie ćwiczenia muszą być w pełni dostępne za pomocą klawiatury, bez konieczności używania myszy. Kluczowe funkcje, takie jak nawigacja między pytaniami,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



zaznaczanie odpowiedzi i przesyłanie odpowiedzi, muszą być dostępne za pomocą prostych skrótów klawiaturowych.

Natychmiastowa informacja zwrotna: Użytkownicy (uczniowie) muszą otrzymywać natychmiastową informację zwrotną po wykonaniu każdego zadania lub ćwiczenia. Informacja zwrotna powinna obejmować poprawność odpowiedzi, informacje dotyczące popełnionych przez ucznia błędów ze wskazaniem przyczyny popełnienia błędu, wskazówki dotyczące poprawnych rozwiązań oraz motywacyjne komentarze.

Zarządzanie multimediami: Ćwiczenia, które obejmują elementy multimedialne (np. obrazy, dźwięki, filmy), muszą umożliwiać użytkownikom pełną kontrolę nad tymi mediami. Obejmuje to opcje odtwarzania/pauzowania, regulacji głośności, przewijania oraz powiększania lub obracania obrazów.

Dostosowanie poziomu trudności: Użytkownicy muszą mieć możliwość dostosowania poziomu trudności ćwiczeń. W przypadku testów adaptacyjnych, system powinien automatycznie dostosowywać poziom trudności w oparciu o wyniki użytkownika, co zapewnia spersonalizowane doświadczenie edukacyjne.

Dostępność treści alternatywnych: W przypadku treści wizualnych i dźwiękowych, użytkownicy muszą mieć dostęp do alternatywnych formatów treści, takich jak opisy tekstowe dla obrazów (alt text) oraz napisy do materiałów wideo. Te opcje powinny być łatwo dostępne i aktywowane przez użytkownika.

Interaktywne elementy ćwiczeń: Ćwiczenia muszą zawierać elementy interaktywne, takie jak przeciąganie i upuszczanie, zaznaczanie tekstu, klikanie na obszary obrazów, które angażują uczniów w aktywny sposób. Każdy interaktywny element powinien być zaprojektowany z myślą o prostocie i klarowności, aby uniknąć zamieszania lub frustracji.

Personalizacja interfejsu: Użytkownicy muszą mieć możliwość dostosowania interfejsu do swoich potrzeb, np. zmiany rozmiaru tekstu, kontrastu kolorów lub włączenia trybu wysokiego kontrastu dla lepszej widoczności.

Integracja z I.1 i synchronizacja danych: Wszystkie nowe funkcjonalności w I.2 muszą być w pełni kompatybilne z funkcjami opracowanymi w I.1. System powinien płynnie wymieniać dane między tymi scenariuszami, szczególnie w zakresie testów adaptacyjnych i analiz postępów uczniów. Integracja powinna być bezszwowa, aby EDUchat mógł automatycznie korzystać z dostępnych komponentów interaktywnych i wyników uczniów w obu scenariuszach.

Wsparcie dla testów adaptacyjnych: Kluczowym wymogiem funkcjonalnym będzie pełne wsparcie dla testów adaptacyjnych, które automatycznie dostosowują poziom trudności na podstawie postępów ucznia. System musi być w stanie gromadzić dane o wynikach ucznia i



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



dynamicznie dostosowywać zadania w czasie rzeczywistym, aby zapewnić optymalną ścieżkę nauki.

Automatyczna konfiguracja ćwiczeń przez EDUchat: Nauczyciele muszą mieć możliwość korzystania z EDUchata, aby poprosić go o automatyczne wygenerowanie ćwiczeń dostosowanych do wybranego tematu i poziomu trudności. Wymaga to integracji mechanizmów AI, które wspomogą nauczycieli w procesie tworzenia spersonalizowanych materiałów edukacyjnych.

Rozpoznawanie mowy i poprawna wymowa: System rozpoznawania mowy powinien nie tylko przekształcać mowę na tekst (speech-to-text), ale także wspierać ćwiczenia z właściwą wymową i akcentem, co jest szczególnie istotne w nauce języków obcych. Ta funkcjonalność będzie opcjonalna, jeśli budżet pozwoli na jej realizację.

Wykorzystanie analityki z I.1: Wszelkie dane gromadzone na poziomie I.2 muszą być dostępne do analizy w I.1, aby umożliwić nauczycielom pełny obraz postępów ucznia, integrując wszystkie ścieżki dydaktyczne z obu scenariuszy.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

- **Zgodność technologiczna ze Zintegrowaną Platformą Edukacyjną (ZPE):**
 - Wszystkie opracowane komponenty muszą być w pełni zgodne z technologią i architekturą ZPE. Obejmuje to zgodność z frameworkami, bibliotekami i językami programowania wykorzystywanymi na platformie, takimi jak HTML5, CSS3, JavaScript oraz wtyczkami specyficznymi dla platformy.
 - Mechanizmy udostępniania i raportowania wyników uczniów będą zgodne z wymaganiami technicznymi i bezpieczeństwa platformy ZPE, co zapewni płynną integrację z innymi narzędziami oraz przestrzeganie przepisów dotyczących ochrony danych osobowych.
- **Użycie standardów webowych:** Komponenty muszą być zbudowane zgodnie z najnowszymi standardami webowymi, w tym W3C, co zapewnia ich trwałość, wydajność i kompatybilność z różnymi przeglądarkami internetowymi oraz urządzeniami.
- **Wsparcie dla różnorodnych urządzeń i przeglądarek:** Komponenty muszą być testowane i w pełni funkcjonalne na wszystkich popularnych przeglądarkach internetowych (m.in. Chrome, Firefox, Safari, Edge) oraz urządzeniach (komputery, tablety, smartfony) z różnymi systemami operacyjnymi (Windows, macOS, Android, iOS).
- **Możliwość integracji z AI:** Wymagana jest możliwość integracji z systemami LLM (Large Language Models) jako asystent AI w przygotowywaniu ćwiczeń, w tym w szczególności EDUChat opisanym w scenariuszu I.1. Mechanizmy AI muszą być zdolne do automatycznej konfiguracji ćwiczeń oraz dostosowania testów adaptacyjnych.
- **Optymalizacja pod kątem wydajności:** Komponenty muszą być zoptymalizowane, aby działały płynnie, z minimalnym czasem ładowania, nawet przy dużym obciążeniu użytkowników. Kod musi być efektywny i zoptymalizowany pod kątem prędkości działania oraz minimalizacji zużycia zasobów (pamięci, procesora).



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Bezpieczeństwo kodu:**Kod musi być wolny od luk bezpieczeństwa i podatności na ataki, takie jak XSS (Cross-Site Scripting), SQL Injection, czy CSRF (Cross-Site Request Forgery). Wykonawcy są zobowiązani do przestrzegania najlepszych praktyk bezpieczeństwa, takich jak walidacja danych wejściowych, szyfrowanie wrażliwych informacji oraz stosowanie odpowiednich zabezpieczeń na poziomie aplikacji i serwera.
- **Modularność i łatwość utrzymania kodu:**Kod musi być modularny, dobrze udokumentowany i łatwy do utrzymania oraz rozbudowy w przyszłości. Wykonawcy powinni stosować zasady programowania obiektowego, separację logiki biznesowej od warstwy prezentacji, oraz wzorce projektowe, które ułatwiają rozwój i debugowanie.
- **Automatyczne testowanie:**Każdy komponent musi być dostarczony z zestawem testów automatycznych (unit tests, integration tests), które będą regularnie uruchamiane w procesie CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment). Testy powinny obejmować funkcjonalność, zgodność z WCAG, wydajność i bezpieczeństwo.
- **Wsparcie dla lokalizacji i międzynarodowych standardów:** Komponenty muszą wspierać lokalizację (i18n) oraz umożliwiać łatwe tłumaczenie treści na różne języki. System musi również być zgodny z międzynarodowymi standardami dotyczącymi formatów daty, godziny, liczb, walut itp.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

