

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	EDUchat
Numer materiału	I.1
Autorzy scenariusza	Paweł Tomaszek, Paweł Cieśla
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 - <i>Large Language Model - Sztuczna Inteligencja (AI)</i>
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 wychowanie fizyczne



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Zbudowanie interaktywnego narzędzia edukacyjnego opartego na zaawansowanym modelu Large Language Model (LLM), specjalnie skonfigurowanego do pracy z dynamicznie aktualizowanymi treściami dostępnymi na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE) oraz zatwierdzonymi zewnętrznymi źródłami wiedzy. Narzędzie wspiera proces nauczania i uczenia się, dostarczając rzetelne i zawsze aktualne odpowiedzi na pytania uczniów. Aplikacja umożliwi integrację z grami i innymi aplikacjami edukacyjnymi, tworząc wciągające i angażujące środowisko nauki, rozwijając jednocześnie umiejętność krytycznego myślenia.

Cel ogólny materiału oraz sposób jego realizacji

Celem ogólnym aplikacji jest stworzenie zaawansowanego narzędzia edukacyjnego opartego na modelu **Large Language Model (LLM)**, które dynamicznie dostosowuje się do zmieniających się treści na **Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE)**. Scenariusz zakłada wykorzystanie **PLLuM** (Polish Large Language Universal Model) jako głównego źródła obsługi języka polskiego. Jednakże, ponieważ **PLLuM** znajduje się jeszcze w fazie koncepcji i nie jest dostępny w momencie pisania scenariusza, przewidziano dwa alternatywne przypadki realizacji:

1. **W przypadku braku PLLuM:** Aplikacja oparta będzie w całości na własnym modelu AI (np. **GPT-J**, **Bloom**), który będzie obsługiwał wszystkie funkcje, w tym generowanie treści, przetwarzanie języka naturalnego oraz wielojęzyczne zadania edukacyjne.
2. **W przypadku udostępnienia PLLuM:** Aplikacja przejdzie na **hybrydowy model AI**, w którym PLLuM będzie odpowiadało za obsługę treści w języku polskim, a własny model AI zostanie dostosowany do obsługi funkcji, których PLLuM nie wspiera (np. wielojęzyczność i zaawansowane zadania językowe).

Sposób realizacji:

1. **Wybór i konfiguracja modelu LLM:**
 - o Na etapie realizacji projektu wybrany zostanie odpowiedni model generatywnego AI udostępnionego na wolnej licencji (np. GPT-J, Bloom) lub hybrydowe rozwiązanie. W przypadku oddania PLLuM do użytku należy przystąpić do tworzenia modelu hybrydowego, w którym PLLuM będzie obsługiwać treści polskojęzyczne, a pozostałe funkcje, których PLLuM nie wspiera (np. wielojęzyczność i zaawansowane zadania edukacyjne), będą realizowane przez własny model AI (np. GPT-J, Bloom).
2. **Opracowanie bazy wiedzy:**
 - o Tworzenie bazy wiedzy opartej na zasobach ZPE. Model LLM (lub PLLuM w scenariuszu hybrydowym) będzie regularnie synchronizowany z nowymi materiałami edukacyjnymi, aby zapewnić zgodność z najnowszymi treściami.
3. **Implementacja API i integracja:**
 - o Opracowanie API umożliwiającego płynną integrację modelu AI (lub PLLuM) z aplikacjami edukacyjnymi. W przypadku wprowadzenia PLLuM, interfejs API zostanie dostosowany, aby obsługiwać model hybrydowy.
4. **Rozwój aplikacji chatu:**
 - o Stworzenie interfejsu chatu obsługującego dynamiczne odpowiedzi generowane przez model AI. W przypadku hybrydowego modelu, PLLuM będzie obsługiwać treści w języku polskim, a inne języki i funkcje edukacyjne będą obsługiwane przez GPT-J/Bloom.
5. **Testowanie i wdrożenie:**



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Przeprowadzenie testów dla obu scenariuszy (samodzielnego AI oraz hybrydowego z PLLuM). Zgodność z WCAG oraz optymalizacja interakcji między modelami AI zostanie uwzględniona.
6. **Dostępność i personalizacja:**
- Aplikacja będzie dostosowana do różnych poziomów zaawansowania uczniów oraz wymagań dostępnościowych, z możliwością dynamicznej integracji PLLuM lub własnego AI, w zależności od dostępności modelu.

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

1. Rozwijanie umiejętności wyszukiwania i przetwarzania informacji:

Uczeń formułuje pytania i wyszukuje odpowiedzi na pytania z różnych dziedzin wiedzy, korzystając z modelu LLM. W przypadku wersji hybrydowej możliwe będzie jeszcze lepsze dopasowanie odpowiedzi poprzez lepsze rozumienie kontekstu w przypadku PLLuM dla języka polskiego lub np. GPT-J/Bloom dla innych języków

2. Wspieranie interdyscyplinarnego podejścia do nauki:

Uczeń integruje wiedzę z różnych przedmiotów, takich jak biologia, chemia, matematyka i historia, wykorzystując LLM do rozwiązywania złożonych problemów.

3. Wykorzystanie dynamicznie aktualizowanych treści edukacyjnych:

Uczeń korzysta z dynamicznie aktualizowanych treści edukacyjnych, aby uzyskać aktualne i rzetelne informacje na temat różnych zagadnień, co rozwija jego umiejętność przystosowania się do zmieniającego się środowiska informacyjnego.

4. Doskonalenie umiejętności językowych:

Uczeń rozwija umiejętność formułowania pytań i odpowiedzi w języku polskim lub obcym, doskonaląc jednocześnie poprawność językową.

5. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia:

Uczeń ocenia trafność i wiarygodność odpowiedzi uzyskanych od LLM, wykorzystując narzędzia do weryfikacji informacji, co sprzyja rozwijaniu krytycznego myślenia

6. Wzmacnianie umiejętności pracy z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (TIK):

Uczeń efektywnie wykorzystuje narzędzia TIK, w tym LLM, do wspierania procesu nauki, co rozwinię jego umiejętności w zakresie korzystania z nowoczesnych technologii.

7. Stymulowanie kreatywności i innowacyjnego myślenia:

Uczeń tworzy innowacyjne rozwiązania problemów edukacyjnych, korzystając z możliwości oferowanych przez LLM.

- *Sposób realizacji:* Uczniowie będą integrować odpowiedzi uzyskane od LLM z innymi narzędziami edukacyjnymi, takimi jak gry i aplikacje, w celu stworzenia



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



oryginalnych rozwiązań.

Narzędzie edukacyjne:

- **Umożliwia indywidualizację procesu nauczania:** Dzięki LLM, uczniowie mogą dostosowywać poziom trudności pytań do swoich umiejętności, co pozwala na indywidualizację procesu nauczania. W modelu hybrydowym indywidualizacja będzie jeszcze bardziej precyzyjna dzięki współpracy różnych modeli AI, które będą obsługiwać zadania w wielu językach.
- **Zachęca do samodzielnej nauki:** Aplikacja ma na celu wspieranie samodzielnej nauki, umożliwiając uczniom zadawanie pytań i poszukiwanie odpowiedzi we własnym tempie. Aplikacja w wersji hybrydowej pozwoli na jeszcze większą elastyczność w dostępie do wielojęzycznych zasobów edukacyjnych.

3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Baza wiedzy edukacyjnej:

- **Zakres tematyczny:** Baza wiedzy obejmuje szeroki zakres dziedzin wiedzy, takich jak: biologia, chemia, historia, matematyka, język polski, języki obce i wiele innych. Treści są zgodne z podstawą programową i dostosowane do różnych etapów edukacyjnych (SP I-III, SP IV-VIII, Liceum/Technikum). Baza wiedzy edukacyjnej będzie dynamicznie aktualizowana, uwzględniając najnowsze materiały z ZPE oraz zatwierdzone zewnętrzne źródła. Model LLM będzie automatycznie dostosowywał swoje odpowiedzi w oparciu o te zmiany, zapewniając uczniom dostęp do najświeższych informacji.
- **Źródła informacji:** Treści edukacyjne w bazie wiedzy pochodzą ze Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE) oraz mogą być rozszerzone o dane z innych akredytowanych przez MEN źródeł, takich jak encyklopedie, słowniki i bazy danych. Treści te będą regularnie aktualizowane i weryfikowane pod kątem ich rzetelności i zgodności z aktualnymi standardami edukacyjnymi.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** Model LLM (PLLuM dla języka polskiego i własny np. GPT-J/Bloom dla innych języków) będzie automatycznie dostosowywał swoje odpowiedzi w oparciu o dynamicznie aktualizowane materiały z ZPE oraz zatwierdzone zewnętrzne źródła, rozumiejąc i dopasowując jeszcze dokładniej kontekst konwersacji z użytkownikiem.
PLLuM będzie bardziej skuteczne w dostarczaniu kontekstu dla języka polskiego, zwłaszcza w przedmiotach humanistycznych (np. historia, język polski), natomiast GPT-J/Bloom będzie wspierać bardziej techniczne dziedziny wiedzy w innych językach, takie jak matematyka, fizyka, informatyka.

Interaktywne sesje Q&A (Pytania i odpowiedzi):

- **Formułowanie pytań:** Uczniowie mogą zadawać pytania z różnych dziedzin wiedzy poprzez interfejs chatu. Pytania mogą dotyczyć zarówno prostych definicji, jak i bardziej złożonych zagadnień wymagających analizy.
- **Przetwarzanie odpowiedzi:** Model LLM przetwarza pytania i udziela wyczerpujących



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



odpowiedzi, korzystając z bazy wiedzy. Odpowiedzi są formułowane w sposób zrozumiały dla uczniów na każdym etapie edukacyjnym, z uwzględnieniem poziomu trudności dostosowanego do pytającego.

- **Weryfikacja informacji:** Uczniowie mogą korzystać z wbudowanych narzędzi do weryfikacji uzyskanych odpowiedzi, porównując je z innymi źródłami dostępnymi w bazie wiedzy.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** Model LLM (PLLuM lub GPT-J/Bloom) będzie lepiej rozumieć kontekst przetwarzając pytania i udzielać jeszcze bardziej wyczerpujących odpowiedzi, dostosowując treści do języka, w którym zadano pytanie.

Integracja z innymi materiałami edukacyjnymi:

- **Gry edukacyjne:** Aplikacja umożliwia integrację z grami edukacyjnymi, które korzystają z odpowiedzi udzielanych przez LLM. Przykładowo, odpowiedzi na pytania mogą być częścią rozgrywki, gdzie uczniowie muszą rozwiązać zagadki lub problemy bazujące na wiedzy dostarczanej przez model.
- **Aplikacje wspierające naukę:** Aplikacja może być zintegrowana z innymi aplikacjami edukacyjnymi, takimi jak wirtualne laboratoria, symulacje czy narzędzia do nauki języków. LLM wspiera te aplikacje, dostarczając rzetelnych odpowiedzi i pomagając uczniom w rozwiązywaniu problemów.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** LLM (w hybrydowej formie) wspiera gry i aplikacje edukacyjne, dostarczając rzetelnych odpowiedzi w zależności od języka, w którym prowadzona jest rozgrywka.

Przykładowe scenariusze użycia:

- **Scenariusz 1: Rozwiązywanie problemów matematycznych:** Uczeń zadaje pytanie dotyczące rozwiązania równania kwadratowego. LLM udziela szczegółowej odpowiedzi, krok po kroku prowadząc ucznia przez proces rozwiązywania równania, jednocześnie wyjaśniając teoretyczne podstawy każdego kroku.
- **Scenariusz 2: Przygotowanie do testu z historii:** Uczeń przygotowujący się do testu z historii może zadać pytania dotyczące kluczowych wydarzeń historycznych. LLM dostarcza odpowiedzi z dokładnymi datami, opisami wydarzeń oraz ich znaczeniem, co ułatwia zrozumienie kontekstu historycznego.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** Użytkownik może zadać pytania zarówno w języku polskim, jak i obcym, a model AI (PLLuM lub własny np. GPT-J/Bloom) dostosuje odpowiedź w zależności od języka.

Personalizacja treści:

- **Dostosowanie poziomu trudności:** Aplikacja umożliwia dostosowanie poziomu trudności pytań i odpowiedzi do indywidualnych potrzeb ucznia. Nauczyciel może ustawić zakres tematów i poziom szczegółowości odpowiedzi, co zapewnia spersonalizowane podejście do nauki.
- **Filtrowanie treści:** W zależności od wymagań dydaktycznych, nauczyciel może wprowadzić filtry, które ograniczą zakres odpowiedzi LLM do określonych tematów lub poziomów trudności, aby dopasować treści do programu nauczania i specyficznych potrzeb uczniów.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** Nauczyciel może ustawić, czy odpowiedzi mają być dostarczane przez PLLuM (dla języka polskiego), czy przez własny AI (np.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



GPT-J/Bloom) (dla innych języków), co zapewnia jeszcze większą personalizację treści.

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

Zgodność z podstawą programową kształcenia ogólnego:

- Wszystkie treści generowane przez LLM muszą być zgodne z aktualną podstawą programową dla poszczególnych przedmiotów i etapów edukacyjnych wskazanych w metryczce materiału. Model LLM musi dynamicznie dostosowywać się do wszelkich zmian wprowadzanych w materiałach dostępnych na ZPE, aby zapewnić aktualność i adekwatność treści do programu nauczania.

Rzetelność i wiarygodność treści:

- Wykonawca musi wdrożyć mechanizmy automatycznej weryfikacji treści, zapewniając, że wszystkie informacje generowane przez LLM są rzetelne i pochodzą ze sprawdzonych źródeł. System powinien regularnie aktualizować bazę wiedzy, aby uwzględniać nowe materiały oraz usuwać treści, które zostały wycofane lub zdezaktualizowane.

Dynamiczna integracja z treściami ZPE:

- Model LLM musi być w pełni zintegrowany z systemem zarządzania treścią na ZPE, co umożliwi automatyczne pobieranie, aktualizowanie i usuwanie treści w czasie rzeczywistym. Wykonawca musi zapewnić, że LLM będzie na bieżąco synchronizowany z dynamicznymi zmianami w bazie wiedzy ZPE, a także integrował nowe treści z zatwierdzonych zewnętrznych źródeł.

Zróżnicowanie poziomu trudności i personalizacja treści:

- Model LLM powinien umożliwiać dostosowanie poziomu trudności odpowiedzi do różnych grup uczniów. Nauczyciele muszą mieć możliwość personalizacji treści w oparciu o dynamicznie aktualizowane materiały, co umożliwi dostosowanie nauczania do indywidualnych potrzeb uczniów.
- **Wsparcie modelu hybrydowego:** W przypadku korzystania z hybrydowego modelu AI (PLLuM oraz GPT-J/Bloom), aplikacja musi inteligentnie rozdzielać pytania i zadania między modele w zależności od tematyki i języka pytania.

Interaktywność i angażowanie uczniów:

- Narzędzie czatu z LLM musi oferować interaktywne funkcje, które aktywnie angażują uczniów w proces nauki. Wykonawca powinien skupić się na projektowaniu interakcji, które umożliwiają uczniom korzystanie z najnowszych treści dostępnych na ZPE, wspierając ich w zadawaniu pytań i rozwijaniu umiejętności krytycznego myślenia.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Spójność i klarowność treści:

- Odpowiedzi generowane przez LLM muszą być spójne, logiczne i zrozumiałe, niezależnie od zmian w treściach na ZPE. Wykonawca musi zapewnić, że sposób prezentacji informacji jest jasny i dostosowany do poziomu zaawansowania uczniów.

Zgodność z WCAG i dostępność dla wszystkich uczniów:

- Narzędzie czatu i LLM muszą być w pełni zgodne z wytycznymi WCAG. To oznacza, że dynamicznie zmieniające się treści muszą być prezentowane w sposób dostępny dla uczniów z różnymi potrzebami edukacyjnymi, uwzględniając dostępność alternatywnych formatów treści i pełną obsługę za pomocą klawiatury.

Weryfikacja i zatwierdzenie zewnętrznych źródeł wiedzy:

- Wszelkie zewnętrzne źródła wiedzy wykorzystywane przez LLM muszą być zatwierdzone przez odpowiednie organy lub ekspertów edukacyjnych. Wykonawca musi uzgodnić z ekspertami ORE i opracować proces weryfikacji tych źródeł, aby zapewnić ich zgodność z wymaganiami i standardami edukacyjnymi.

Integracja z narzędziami analitycznymi:

- Narzędzie czatu powinno być zintegrowane z systemami analitycznymi, które monitorują, jak uczniowie korzystają z treści generowanych przez LLM. Wykonawca musi zapewnić, że dane dotyczące interakcji uczniów są zbierane i analizowane, co umożliwi ciągle dostosowywanie treści i poprawę narzędzia, przy zachowaniu bezpieczeństwa danych i zasad RODO.

Opis struktury treści materiału

1. Ekran główny (Dashboard)

- **Opis:** Ekran główny stanowi centralny punkt nawigacyjny dla nauczycieli i uczniów korzystających z narzędzia czatu. Na ekranie tym wyświetlane są wszystkie dostępne funkcje aplikacji, takie jak dostęp do historii rozmów, konfiguracja czatu oraz opcje personalizacji.
- **Elementy ekranu:**
 - **przegląd ostatnich rozmów:** użytkownik może przeglądać historię ostatnich rozmów z modelem LLM,
 - **menu nawigacyjne:** zawiera odnośniki do różnych funkcji aplikacji, takich jak "Nowa rozmowa", "Ustawienia", "Pomoc",
 - **skrót do popularnych pytań:** lista najczęściej zadawanych pytań lub tematów, do których użytkownik ma szybki dostęp.

2. Ekran rozmowy (Chat Interface)



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Opis:** Główna scena, na której odbywa się interakcja między użytkownikiem a modelem LLM. Ekran ten umożliwia zadawanie pytań, otrzymywanie odpowiedzi oraz przeglądanie dodatkowych informacji powiązanych z pytaniem.
- **Elementy ekranu:**
 - **pole tekstowe:** miejsce, w którym użytkownik wprowadza swoje pytania;
 - **obszar rozmowy:** wyświetla odpowiedzi generowane przez LLM oraz wszelkie dodatkowe informacje, takie jak obrazy, linki do zasobów ZPE, itp; obszar rozmowy jest dostosowywany do różnych poziomów zaawansowania uczniów, aby zapewnić, że odpowiedzi będą zrozumiałe i adekwatne do wieku oraz poziomu wiedzy użytkownika;
 - **przycisk wyszukiwania:** umożliwia przeszukiwanie bazy wiedzy lub wyświetlanie związanych z pytaniem materiałów edukacyjnych, dostępnych na ZPE; na podstawie kontekstu rozmowy lub pytania narzędzie będzie sugerować odpowiednie materiały;
 - **przyciski nawigacyjne:** opcje pozwalające na cofnięcie się do poprzednich odpowiedzi, rozpoczęcie nowej rozmowy lub powrót do ekranu głównego.

3. Ekran konfiguracji (Settings Interface)

- **Opis:** Ekran umożliwia nauczycielom i administratorom dostosowanie funkcji narzędzia czatu do indywidualnych potrzeb uczniów oraz wymagań dydaktycznych. Nauczyciel może szczegółowo dostosować zakres tematów, poziom trudności oraz filtry treści. System umożliwia wprowadzanie słów kluczowych i tagów, które ograniczają tematykę dostępnych odpowiedzi w czacie. Nauczyciele mogą także dynamicznie modyfikować te ustawienia w trakcie prowadzenia lekcji, aby lepiej odpowiadać na potrzeby uczniów.
- **Elementy ekranu:**
 - **zakres tematów:** nauczyciel może wybrać, z jakich dziedzin wiedzy model LLM ma czerpać odpowiedzi;
 - **poziom trudności:** możliwość dostosowania poziomu trudności odpowiedzi do wieku i zaawansowania uczniów, z opcją dostosowania preferencji uczniów, np. poprzez bardziej wizualne wyjaśnienia, diagramy lub konkretne przykłady z życia codziennego;
 - **filtry treści:** opcje umożliwiające ograniczenie odpowiedzi do określonych tematów lub poziomów trudności;
 - **dostosowanie wyglądu:** możliwość zmiany układu graficznego i kolorystyki ekranu rozmowy.

4. Ekran integracji z zasobami ZPE (Resource Integration Interface)

- **Opis:** Ekran ten umożliwia nauczycielom integrację narzędzia czatu z innymi materiałami edukacyjnymi dostępnymi na ZPE. Nauczyciele mogą dodawać linki do zasobów, zadawać pytania związane z konkretnymi materiałami, lub tworzyć interaktywne scenariusze nauczania.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Elementy ekranu:**

- **dodawanie linków do zasobów:** nauczyciel może wprowadzać linki do konkretnych materiałów edukacyjnych dostępnych na ZPE, które będą prezentowane uczniom w odpowiedziach;
- **tworzenie scenariuszy:** opcja pozwala na tworzenie złożonych scenariuszy nauczania/uczenia się, gdzie model LLM będzie przewodnikiem ucznia przez serię pytań związanych z danym materiałem; nauczyciele mogą korzystać z dostępnych szablonów scenariuszy edukacyjnych, aby szybciej tworzyć dostosowane ścieżki edukacyjne;
- **personalizacja treści:** nauczyciele mogą dynamicznie dostosowywać scenariusze do postępów uczniów, aby zapewnić bardziej spersonalizowane podejście do nauki;
- **automatyczne aktualizacje:** ekran integracji jest synchronizowany z najnowszymi materiałami na ZPE, aby zapewnić, że odpowiedzi LLM są zawsze aktualne.

5. Ekran raportowania i analizy (Analytics and Reporting Interface)

- **Opis:** Ekran umożliwia nauczycielom monitorowanie postępów uczniów oraz analizowanie, jak uczniowie korzystają z narzędzia czatu. Dostępne są raporty dotyczące pytań zadawanych przez uczniów, poziomu trudności oraz wyników zadań.

- **Elementy ekranu:**

- **raporty aktywności:** zestawienia pytań zadawanych przez uczniów wraz z analizą poziomu trudności i tematów;
- **zaawansowane raportowanie tematyczne:** system powinien oferować nauczycielom możliwość generowania raportów, które szczegółowo przedstawiają tematy poruszane w czacie oraz analizują skuteczność uczniów; na podstawie raportów system będzie automatycznie generować rekomendacje np. sugerując materiały edukacyjne lub tematy do dalszej pracy;
- **postępy uczniów:** śledzenie indywidualnych postępów uczniów, w tym liczby zadanych pytań, uzyskanych odpowiedzi i zrealizowanych scenariuszy nauczania;
- **eksport danych:** możliwość eksportu raportów do plików PDF lub CSV w celu dalszej analizy lub archiwizacji.

6. Bezpieczeństwo danych

Wszystkie dane dotyczące uczniów i ich postępów muszą być przetwarzane zgodnie z przepisami RODO. Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie mechanizmy ochrony prywatności uczniów oraz bezpieczne zarządzanie danymi.

Przykładowy schemat struktury



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



1. Ekran Główny (Dashboard)

- **Opis:** Centralny punkt nawigacyjny, dostępny dla wszystkich użytkowników, z którego mają dostęp do głównych funkcji narzędzia czatu.
- **Połączenia do:**
 - Ekranu Rozmowy;
 - Ekranu Raportowania i Analizy.
- **Dwukierunkowe połączenia:** Użytkownik będzie mógł wracać zarówno do Ekranu Głównego, jak i przechodzić bezpośrednio do raportów oraz z powrotem.

2. Ekran Rozmowy (Chat Interface)

- **Opis:** Główna scena dla użytkowników (uczniów i nauczycieli), gdzie odbywa się interakcja z modelem LLM.
- **Połączenia do:**
 - Ekranu Głównego (powrót do Dashboardu);
 - Przejście do Ekranu Raportowania i Analizy: Możliwość szybkiego dostępu do analiz postępów uczniów bez konieczności cofania się do Dashboardu.

3. Ekran Raportowania i Analizy (Analytics and Reporting Interface)

- **Opis:** Miejsce dostępne dla nauczycieli i administratorów, umożliwiające monitorowanie postępów uczniów oraz analizowanie wyników interakcji z narzędziem czatu.
- **Połączenia do:**
 - Ekranu Głównego;
 - Bezpośrednie połączenie do Ekranu Rozmowy: Nauczyciele mogą szybko reagować na wyniki i dostosowywać sesje na podstawie raportów.

4. Panel administracyjny (Admin Interface) - tylko dla administratorów

- **Opis:** Panel ten jest dostępny wyłącznie dla administratorów projektów i służy do zarządzania treściami, integracją zasobów ZPE oraz tworzeniem scenariuszy edukacyjnych. To miejsce, w którym administratorzy mogą dodawać nowe zasoby do bazy, zarządzać ich aktualizacjami oraz definiować scenariusze.
- **Połączenia do:**
 - Ekranu Głównego (Dashboard);
 - Ekranu Rozmowy (tylko w celu przetestowania funkcji).
- **Dodatkowe funkcje panelu administracyjnego:**
 - zarządzanie uprawnieniami użytkowników;
 - zarządzanie logami aktywności;
 - import/eksport danych, w tym wyników uczniów, raportów, itp.

5. Zintegrowane wsparcie multimedialne

- Ekran rozmowy może zawierać dodatkowe połączenie do zasobów multimedialnych (obrazów, filmów), które mogą wspierać proces nauki. LLM automatycznie sugeruje odpowiednie multimedia.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



6. Diagramy przepływu interakcji

- Struktura graficzna uwzględnia ścieżki nawigacyjne użytkowników między ekranami, z wyraźnymi oznaczeniami, które ekrany są dostępne dla uczniów, a które dla nauczycieli i administratorów. **Ikony oraz kolorowe znaczniki** będą wskazywać, które sekcje są przeznaczone dla nauczycieli, a które dla uczniów.

7. Personalizacja nawigacji przez nauczycieli:

- Nauczyciele mogą ustawić priorytetowe ścieżki nawigacji w zależności od potrzeb lekcji, np. preferencyjnie wyświetlać dostęp do ekranu rozmowy, raportów lub innych sekcji.

Mechanika materiału

1. Nawigacja i poruszanie się po materiale

- **Opis:** Nawigacja po materiale odbywa się za pomocą prostego i intuicyjnego interfejsu, który jest podzielony na główne sekcje: ekran główny, ekran rozmowy, ekran konfiguracji, ekran integracji z zasobami ZPE oraz ekran raportowania i analizy.
- **Zasady nawigacji:**
 - **Menu główne:** użytkownik porusza się po materiale poprzez menu główne, które zapewnia szybki dostęp do wszystkich funkcji aplikacji;
 - **Interakcje bezpośrednie:** każdy ekran jest zaprojektowany tak, aby użytkownik mógł łatwo rozpocząć nową rozmowę, przeglądać historię interakcji lub dostosować ustawienia narzędzia;
 - **Kontynuacja pracy:** użytkownicy mogą zapisywać postępy w korzystaniu z narzędzia, co umożliwia kontynuację pracy w dowolnym momencie bez utraty danych;
 - **Intuicyjna i płynna nawigacja:** Wszystkie ekrany muszą być zoptymalizowane pod kątem płynnej nawigacji z uwzględnieniem dostępności na różnych urządzeniach (tablety, smartfony, komputery). Każda sekcja (np. testy, ćwiczenia interaktywne) będzie miała dedykowane skróty, aby użytkownicy mogli szybko przechodzić do istotnych części materiału.

2. Interakcje użytkownika z narzędziem czatu

- **Opis:** Narzędzie czatu jest zaprojektowane tak, aby wspierać dynamiczne i interaktywne sesje Q&A. Uczniowie mogą zadawać pytania, na które model LLM odpowiada w czasie rzeczywistym, a nauczyciele mogą dostosowywać poziom trudności i zakres tematyczny.
- **Główne typy interakcji:**
 - **Zadawanie pytań:** Uczniowie wprowadzają pytania w polu tekstowym, na



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



które model LLM odpowiada, uwzględniając najnowsze dane z ZPE oraz zewnętrznych, zatwierdzonych źródeł.

- **Odpowiadanie na pytania:** Model LLM przetwarza pytania i dostarcza odpowiedzi, które mogą być uzupełnione o obrazy, linki do zasobów, filmy i inne multimedia.
- **Przeglądanie odpowiedzi:** Uczniowie mogą przeglądać wcześniejsze odpowiedzi, aby zrozumieć kontekst i wrócić do poprzednich pytań.
- **Dostosowanie poziomu trudności:** Nauczyciele mogą konfigurować poziom trudności odpowiedzi, wybierając odpowiednie ustawienia w ekranie konfiguracji.
- **Obsługa rozpoznawania mowy:** Interakcje użytkownika (ucznia) z materiałem: Oprócz standardowych metod wprowadzania odpowiedzi (klawiatura, mysz), materiał edukacyjny umożliwia również udzielanie odpowiedzi za pomocą rozpoznawania mowy. Uczeń może wybierać tę opcję podczas wykonywania ćwiczeń, co jest szczególnie przydatne w zadaniach związanych z językami obcymi, analizą dźwięku lub ćwiczeniami z szybkim udzielaniem odpowiedzi.

3. Interakcje z multimediami i zasobami ZPE

- **Opis:** Narzędzie czatu jest ściśle zintegrowane z zasobami ZPE, co umożliwia uczniom dostęp do powiązanych treści multimedialnych np.: obrazów, filmów i dokumentów. Model LLM może sugerować dodatkowe zasoby lub automatycznie dołączać materiały edukacyjne związane z zadaniem pytaniem.
- **Główne typy interakcji z multimediami:**
 - **Automatyczne dołączanie multimediiów:** W odpowiedzi na pytania model LLM może automatycznie dołączać odpowiednie obrazy, filmy lub dokumenty z zasobów ZPE.
 - **Interaktywne linki:** Użytkownicy mogą klikać na linki do zasobów ZPE, które otwierają się w nowym oknie lub w ramach tego samego interfejsu.
 - **Wyszukiwanie multimediiów:** Uczniowie i nauczyciele mogą przeszukiwać bazę ZPE w celu znalezienia dodatkowych materiałów, które są automatycznie powiązane z odpowiedziami LLM.

4. Mechanika działania poszczególnych komponentów

- **Analiza danych w czasie rzeczywistym:** Model LLM analizuje dane wprowadzane przez użytkowników (np. pytania i odpowiedzi) i dostosowuje swoje reakcje na podstawie wcześniejszych interakcji oraz dostępnych materiałów edukacyjnych.
- **Personalizacja odpowiedzi:** Nauczyciele mogą dostosowywać zakres tematów i poziom trudności odpowiedzi w zależności od potrzeb edukacyjnych uczniów, co



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



zapewnia spersonalizowane doświadczenie edukacyjne.

5. Personalizacja i dostosowanie materiału

- **Dostosowanie treści do potrzeb uczniów:** Narzędzie czatu oferuje zaawansowane opcje personalizacji, które umożliwiają nauczycielom dostosowanie treści do specyficznych potrzeb edukacyjnych uczniów. To obejmuje modyfikację poziomu trudności, filtrowanie treści oraz wybór odpowiednich zasobów multimedialnych.
- **Filtrowanie tematyczne:** Użytkownik może definiować zakres tematyczny poprzez wprowadzanie słów kluczowych, tagów lub kategorii tematycznych oraz etapu edukacyjnego, co pozwala na ograniczenie odpowiedzi generowanych przez model LLM do wybranych obszarów tematycznych. Funkcja ta jest dostępna w interfejsie edytora, co umożliwia dynamiczne dostosowanie tematyki do specyficznych potrzeb edukacyjnych.
- **Adaptacyjne wsparcie nauki:** Model LLM może dostosowywać swoje odpowiedzi na podstawie wcześniejszych interakcji z uczniem, co pomaga w tworzeniu spersonalizowanych ścieżek nauki.
- **Dostosowanie wizualne i funkcjonalne:** Użytkownicy mogą zmieniać układ graficzny, kolorystykę oraz funkcjonalności narzędzia, aby dostosować je do własnych preferencji i potrzeb.

Grafika

1. Ogólna estetyka i spójność z ZPE

- **Styl wizualny:** Narzędzie czatu powinno być zgodne z ogólnym stylem wizualnym ZPE, który charakteryzuje się prostotą, nowoczesnością i dostępnością. Kolory, czcionki i układ graficzny muszą harmonizować z istniejącymi komponentami platformy, aby zachować spójność wizualną i ułatwić nawigację.
- **Paleta kolorów:** Narzędzie będzie korzystać z dominujących kolorów platformy ZPE, z naciskiem na neutralne tło oraz kontrastujące elementy nawigacyjne. Kolory powinny zapewniać dobrą czytelność i być zgodne z wytycznymi WCAG.

2. Interfejs użytkownika (UI)

- **Układ ekranu:** Interfejs podzielony na menu nawigacyjne, obszar rozmowy, pole tekstowe oraz pasek boczny.
 - **Menu nawigacyjne:** Znajduje się na górze ekranu, zapewniając szybki dostęp do głównych funkcji narzędzia, takich jak „Nowa rozmowa”, „Ustawienia” oraz „Historia rozmów”.
 - **Obszar rozmowy:** Centralna część ekranu, z jasnym tłem i wyraźnym podziałem na pytania użytkownika oraz odpowiedzi modelu LLM.
 - **Pole tekstowe:** Zlokalizowane na dole ekranu, umożliwia wygodne wpisywanie



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



pytań. Przycisk „Wyślij” powinien być widoczny i łatwo dostępny.

3. Personalizacja układu graficznego

- Nauczyciele mogą dostosować **kolorystykę interfejsu**, aby lepiej dopasować go do wymagań edukacyjnych (np. inne kolory dla różnych przedmiotów).

4. Elementy graficzne i ikony

- **Ikony nawigacyjne:** Proste, intuicyjne, zgodne ze stylem Material Design. Obok pól tekstowych znajduje się ikona mikrofonu do aktywacji rozpoznawania mowy.
- **Multimedia i załączniki:** Odpowiedzi mogą zawierać multimedia wyświetlane w oknach pop-up lub dedykowanych sekcjach.

5. Animacje i efekty wizualne

- **Minimalistyczne animacje:** Animacje ograniczone do minimum, aby nie odciągać uwagi od treści edukacyjnych. Możliwość ich **wyłączenia w ustawieniach**, co zwiększy dostępność.
- **Efekty wizualne dla interakcji:** Subtelne podświetlenie przycisków i pól tekstowych przy interakcji.

6. Responsywność i dostępność

- **Responsywność:** Narzędzie będzie w pełni responsywne, automatycznie dostosowując się do ekranów urządzeń. Interfejs przejdzie **testy na różnych urządzeniach i przeglądarkach**, aby zapewnić optymalne działanie.
- **Dostępność zgodna z WCAG:** Użytkownicy mogą korzystać z funkcji, takich jak: zmiana kontrastu, powiększanie tekstu oraz alternatywne opisy dla multimediów.

Przykładowe inspiracje

Trudno jest znaleźć bezpośredni odpowiednik narzędzia, które łączyłoby generowanie treści edukacyjnych oparte na modelu LLM, takie jak PLLuM lub GPT-J, z szeroką interaktywnością i wsparciem dla całego spektrum edukacyjnych materiałów. Inspirację mogą stanowić:

1. Chatboty edukacyjne i oparte na LLM:
 - *Socratic by Google:* Jest to narzędzie mobilne, które wspiera uczniów w rozwiązywaniu zadań domowych, głównie poprzez analizę pytań zadawanych przez uczniów. Użytkownicy mogą zadać pytanie lub przesłać zdjęcie problemu matematycznego, a aplikacja generuje odpowiedź na podstawie zewnętrznych



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



źródeł. To narzędzie może służyć za inspirację, jeśli chodzi o wykorzystanie sztucznej inteligencji do udzielania odpowiedzi i analizowania pytań uczniów.

- *Quizlet*: Chociaż nie jest oparte na zaawansowanych LLM, Quizlet oferuje interaktywne ćwiczenia, fiszki oraz generowanie quizów, co może posłużyć za inspirację do tego, jak można organizować i dostarczać interaktywne materiały edukacyjne.
- 2. Platformy z dynamicznymi treściami edukacyjnymi:
 - *Khan Academy*: Wspomaga uczniów w nauce matematyki, fizyki i innych przedmiotów za pomocą materiałów wideo i interaktywnych ćwiczeń. W 2023 roku wprowadzono AI, które odpowiada na pytania uczniów oraz generuje wyjaśnienia w czasie rzeczywistym. Ten element dynamicznego wsparcia z użyciem AI można uznać za podobny do funkcji, jakie planujemy dla naszego LLM.
- 3. AI wspomagające nauczycieli:
 - *TeachFX*: Narzędzie, które analizuje nagrania lekcji, dostarczając nauczycielom informacji zwrotnych na temat interakcji z uczniami. Używa AI do oceny i dostarczania danych o tym, jak efektywnie nauczyciele angażują uczniów w dyskusje. Choć to narzędzie służy głównie do analizy zachowań, jego zastosowanie w edukacji jako asystenta nauczyciela może być porównane z naszym narzędziem, które wspiera nauczycieli w interaktywnej nauce.

W naszym projekcie łączymy elementy wymienionych narzędzi, integrując je w jednym narzędziu z zaawansowanym modelem językowym oraz dynamicznymi materiałami edukacyjnymi, co czyni go pionierskim.

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. 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



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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.

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;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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 pojawią 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.

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, niepochylania 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 czytników ekranów:

- opisywanie obrazów, stosownie transkrypcji, audiodeskrypcji;
- nieumieszczanie informacji tylko na obrazie lub wideo;
- nadawanie struktury treści i nieoznaczanie jej tylko rozmiarem i rozmieszczeniem tekstu;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- 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”.

1. Integracja ze Zintegrowaną Platformą Edukacyjną (ZPE)

- **Kompatybilność:** Narzędzie czatu musi być w pełni zintegrowane z istniejącą infrastrukturą ZPE, w tym z bazą danych, systemem zarządzania treścią oraz edytorem ZPE. Integracja powinna być przeprowadzona w sposób bezszwowy, aby użytkownicy nie doświadczali żadnych przerw ani problemów technicznych podczas korzystania z narzędzia.
- **Synchronizacja danych:** Odpowiedzi generowane przez model LLM muszą być dynamicznie synchronizowane z aktualnymi treściami dostępnymi na ZPE. System musi automatycznie aktualizować bazę wiedzy LLM w czasie rzeczywistym, aby odzwierciedlać wszelkie zmiany w materiałach edukacyjnych, zarówno dodawane, jak i usuwane treści.

2. Skalowalność i wydajność

- **Wydajność systemu:** Narzędzie musi być zoptymalizowane pod kątem wydajności, aby mogło obsługiwać jednocześnie zapytania od wielu użytkowników bez opóźnień. Wykonawca musi zapewnić, że system jest w stanie obsłużyć duży ruch, szczególnie w godzinach szczytu.
- **Skalowalność:** System musi być elastyczny, umożliwiający szybkie zwiększenie zasobów w przypadku wzmożonego ruchu lub dodawania nowych funkcji.

3. Personalizacja i adaptacja treści

- **Personalizacja treści:** System musi umożliwiać nauczycielom szczegółową personalizację treści, w tym wprowadzanie słów kluczowych i tagów, które ograniczają zakres tematyczny dostępnych odpowiedzi w narzędziu czatu.
- **Filtrowanie treści:** Narzędzie czatu musi umożliwiać nauczycielom filtrowanie dostępnych tematów i pytań za pomocą słów kluczowych, kategorii oraz etapu edukacyjnego.
- **Wsparcie hybrydowe:** W przypadku korzystania z hybrydowego modelu AI (PLLuM oraz GPT-J/Bloom), system musi inteligentnie rozdzielać zadania między modele w zależności od tematyki i języka pytania.

4. Dostępność zgodna z WCAG

- **Zgodność z WCAG:** Wszystkie elementy interfejsu muszą być dostępne dla osób z różnymi dysfunkcjami, zgodnie z wytycznymi WCAG.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Dostępność dla różnych grup użytkowników:** Narzędzie musi obsługiwać technologie asystujące, rozpoznawanie mowy oraz zamianę tekstu na mowę.
- 5. **Obsługa wielojęzyczności**
 - **Wsparcie dla wielu języków:** Narzędzie czatu powinno obsługiwać różne języki, a odpowiedzi generowane przez LLM muszą być dostępne w odpowiednich wersjach językowych.
 - **Automatyczne tłumaczenie:** Model LLM powinien być w stanie automatycznie tłumaczyć pytania i odpowiedzi na różne języki, jeśli taka funkcjonalność jest wymagana.
- 6. **Tutoriale i samouczki:**
 - Krótkie tutoriale muszą być wdrożone, aby nauczyć nauczycieli i uczniów korzystania z poszczególnych funkcji narzędzia.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

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

1. Architektura systemu

- **Modularna architektura:** Narzędzie powinno być zaprojektowane w sposób modularny, co pozwoli na łatwe aktualizacje, dodawanie nowych funkcji i integrację z innymi systemami. Każdy moduł musi działać niezależnie, umożliwiając modyfikację bez wpływu na cały system.
- **Mikroserwisy:** Rekomenduje się architekturę mikroservisów, która umożliwia skalowanie poszczególnych funkcji, takich jak przetwarzanie zapytań LLM, zarządzanie danymi użytkowników czy integracja z bazą danych ZPE.

2. Zarządzanie danymi

- **Baza danych:** System powinien wykorzystywać wydajną, relacyjną bazę danych (np. PostgreSQL), zoptymalizowaną do szybkiego przetwarzania zapytań i zarządzania danymi użytkowników, historią rozmów oraz konfiguracjami.
- **Cache'owanie:** Dla poprawy wydajności i redukcji obciążenia serwerów, system powinien korzystać z mechanizmów cache'owania (np. Redis) do przechowywania wyników często powtarzających się zapytań.

3. Integracja i API

- **Interfejs API:** Narzędzie czatu musi posiadać dokumentowane interfejsy API (RESTful lub GraphQL), umożliwiające integrację z systemami ZPE i zewnętrznymi źródłami wiedzy. API powinno być zabezpieczone mechanizmami uwierzytelniania (np. OAuth 2.0).
- **Webhooks:** System musi wspierać Webhooks do powiadamiania o zdarzeniach w czasie rzeczywistym, co umożliwia bieżącą integrację z innymi systemami.

4. Bezpieczeństwo

- **Ochrona przed atakami DDoS:** System musi mieć zabezpieczenia przed atakami typu DDoS, takie jak rozkładanie obciążenia (load balancing), limitowanie ruchu oraz monitoring.
- **Szyfrowanie danych:** Wszystkie dane, zarówno w ruchu, jak i przechowywane, muszą być szyfrowane za pomocą zaawansowanych algorytmów, takich jak AES-256 i TLS/SSL.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- **Kontrola dostępu:** System musi mieć zaimplementowane mechanizmy kontroli dostępu, aby tylko uprawnieni użytkownicy mogli korzystać z określonych funkcji.

5. Wydajność i skalowalność

- **Load Balancing:** W celu zapewnienia niezawodności i wydajności, system musi mieć mechanizmy rozkładania obciążenia, aby równomiernie rozdzielać zapytania pomiędzy serwery.
- **Autoskalowanie:** System musi wspierać autoskalowanie, dostosowując zasoby w zależności od ruchu użytkowników.
- **Monitoring i logowanie:** System musi być wyposażony w narzędzia do monitorowania wydajności oraz logowania zdarzeń w czasie rzeczywistym (np. Prometheus, Grafana).

6. Zarządzanie wersjami i ciągła integracja (CI/CD)

- **Ciągła integracja (CI):** System musi wspierać automatyczne testowanie i wdrażanie nowych funkcji, zanim zostaną one wprowadzone na produkcję, poprzez narzędzia takie jak Jenkins, GitLab CI czy Travis CI.
- **Zarządzanie wersjami:** Wersjonowanie kodu i zasobów (np. API) powinno być uporządkowane, aby ułatwić śledzenie zmian i identyfikację problemów.

7. Testowanie i optymalizacja

- **Testy jednostkowe i integracyjne:** Wykonawca musi przeprowadzić testy jednostkowe poszczególnych modułów oraz integracyjne, aby sprawdzić, czy system działa prawidłowo w całości.
- **Testy wydajnościowe:** System musi być przetestowany pod kątem wydajności w różnych scenariuszach obciążenia, szczególnie w godzinach szczytu.
- **Testy wizualne:** Weryfikacja poprawności wyświetlania na różnych urządzeniach i przeglądarkach, w tym na komputerach, tabletach i smartfonach.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

