



Ministerstwo Edukacji Narodowej

Departament Funduszy Strukturalnych

OGÓLNE WYMAGANIA FUNKCJONALNE I TECHNICZNE DLA ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGICZNIE E-MATERIAŁÓW

Pytanie nr 1

W dokumencie jest duży nacisk na AR i VR, następnie w każdej metryczce zasobów jest sekcja dedykowane AR & VR. Czy poniższe oznacza, że „jest wymagane” aby zasoby wspierały AR lub VR czy oznacza, że „nie jest wymagane” (niezaznaczony checkbox)?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

Wymagania są określone indywidualnie w scenariuszach. Jeśli checkbox nie jest zaznaczony, nie stanowi to wymogu obligatoryjnego. Konieczne jest spełnienie wymogu, przy którym jest zaznaczony checkbox lub jest on napisany pogrubioną czcionką. Zaawansowane technologicznie e-materiały z wykorzystaniem VR lub AR są planowane tylko w ramach Obszaru II.

Uwaga, w ramach obszaru II tylko aplikacja opisana w scenariuszu II.17 „Wystawa, która nie istnieje”, ma powstać z wykorzystaniem rozszerzonej rzeczywistości (AR), wszystkie pozostałe aplikacje powstaną w technologii wirtualnej rzeczywistości (VR).

Pytanie nr 2

Wieloplatfromowość: w załączniku jest mowa o wieloplatfromowości jako wymaganiu podstawowym. Czy Zamawiający zakłada, że wszystkie materiały I.1 do I.9 będą dostępne na wszystkich wymienionych platformach?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Zakłada się wieloplatfromowość jako zasadę ogólną, dotyczącą projektowania aplikacji w sposób uniwersalny, umożliwiający ich portowanie na różne środowiska w przyszłości. Aplikacje powstające w ramach Obszaru I będą tworzone jako komponenty interaktywne platformy ZPE, co oznacza, że muszą działać na przeglądarkach desktopowych i mobilnych. Zaleca się również, aby ich projektowanie uwzględniało kompatybilność z aplikacją ZPE dostępną w App Store i Google Play.

Pytanie nr 3

Dostępność w trybie offline: Czy Zamawiający zakłada, że wszystkie materiały I.1 do I.9 będą działały w trybie offline? Dla części z nich, np. EduChat technicznie może nie być możliwa praca w trybie offline.

Odpowiedź na pytanie nr 3:



Co do zasady, wszystkie aplikacje mają działać w trybie online, jako komponenty interaktywne zintegrowane z platformą ZPE. Wymóg pracy offline nie dotyczy tych materiałów (wyjątek mogą stanowić wybrane aplikacje desktopowe), w których taka funkcjonalność zostanie uzasadniona i została przewidziana w scenariuszu.

Niezależnie od trybu pracy, każda aplikacja powinna być przygotowana na sytuację czasowego zerwania połączenia internetowego – np. w trakcie pracy użytkownika na urządzeniu mobilnym. W takich przypadkach aplikacja powinna lokalnie buforować postępy użytkownika i umożliwić ich synchronizację z platformą po ponownym nawiązaniu połączenia.

W scenariuszu I.3 wskazano błędnie działanie offline w skróconym opisie – w rzeczywistości aplikacja ta również ma działać online.

Pytanie nr 4

Czy infrastruktura ZPE posiada zaimplementowane narzędzie zamiany mowy na tekst STT (Speech-To-Text) i tekstu na mowę TTS (Text-To-Speech); jakie konkretnie?

Odpowiedź na pytanie nr 4:

Na moment przygotowania dokumentacji konkursowej, platforma ZPE nie posiada natywnie zaimplementowanych mechanizmów zamiany mowy na tekst (STT), ani tekstu na mowę (TTS). W przypadku materiałów, które wymagają takich funkcjonalności – zgodnie ze scenariuszem lub specyfikacją e-materiału – wykonawcy są zobowiązani do ich samodzielnego wdrożenia (np. z wykorzystaniem rozwiązania open-source).

Pytanie nr 5

Jest mowa o wsparciu przez 12 miesięcy po dostarczeniu aplikacji (w tym usuwanie błędów), nie ma jednocześnie określonej definicji błędu ani poziomu SLA wsparcia. Czy Zamawiający akceptuje poziom SLA na zasadzie „best effort”?

Odpowiedź na pytanie nr 5:

Zgodnie z dokumentem „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów” (Załącznik nr 11 do Regulaminu konkursu), **beneficjent konkursowy zobowiązany jest do świadczenia wsparcia technicznego przez 12 miesięcy od momentu publikacji finalnej wersji aplikacji na ZPE.**

Nie uznaje się za błąd konieczności aktualizacji wynikającej z:

- decyzji operatora platformy,
- zmian przepisów prawnych,
- zmian technologicznych niezależnych od wykonawcy (np. aktualizacji przeglądarek lub systemów operacyjnych), o ile aplikacja była zgodna z



dokumentacją i poprawnie funkcjonowała w momencie jej odbioru.

Za błąd uznaje się nieprawidłowe działanie aplikacji lub funkcji względem zaakceptowanej dokumentacji technicznej i scenariusza e-materiału, wynikające z uchybień wykonawcy.

Chociaż dokumentacja konkursowa nie narzuca sztywnego SLA, oczekuje się, że wykonawca przyjmie standardowe rynkowe praktyki, np.:

- **czas pierwszej reakcji** na zgłoszenie: do **5 dni roboczych**,
- **czas naprawy błędów krytycznych**: do **14 dni roboczych** od ich potwierdzenia,
- **pozostałe błędy**: zgodnie z harmonogramem uzgodnionym z operatorem ZPE.

Nie wymaga się dyżurów całodobowych ani natychmiastowej reakcji w czasie rzeczywistym (SLA 24/7).

SCENARIUSZE ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU Materiał I.1 EduChat

Pytania dotyczące technologii AI:

Pytanie nr 1

Czy istnieją konkretne wskaźniki wydajności lub benchmarki, które powinien spełniać wdrożony LLM (dokładność, czas odpowiedzi, skalowalność)? Pytanie jest o tyle istotne, że czas odpowiedzi modelu może zależeć od złożoności pytania, a tego nie jesteśmy w stanie obsłużyć. Bardzo istotnym elementem wpływającym na czas przygotowania odpowiedzi jest też dostępność i czas odpowiedzi źródeł danych. Czy Zamawiający ma określone SLA dla ZPE, w zakresie czasu odpowiedzi na pytanie/wyszukiwanie danych? W rozwiązaniach komercyjnych, które są obecnie dostępne, w przypadku złożonych zadań czas zakończenia generowania odpowiedzi modelu może wynieść nawet kilkanaście minut, szczególnie jeżeli w trakcie generowania odpowiedzi model korzysta z różnych źródeł danych, czy taki czas przygotowania odpowiedzi zostanie uznany za satysfakcjonujący?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

W dokumentacji nie wskazano szczegółowych benchmarków laboratoryjnych – oczekiwania wobec wydajności systemu LLM (EduChat) wynikają przede wszystkim z jego funkcji edukacyjnej oraz konieczności płynnej integracji z platformą ZPE.

Zakłada się dwustopniowy system obsługi zapytań oparty na modelu hybrydowym, przy czym przez model hybrydowy rozumie się środowisko wykorzystujące jednocześnie modele lokalne (np. open-source GPT-J, GPT-NeoX) oraz modele typu PLLuM udostępnione przez Ministerstwo Cyfryzacji.

W przypadku zapytań standardowych (opartych na lokalnej bazie wiedzy ZPE i wektorowej), czas odpowiedzi powinien mieścić się w granicach **1–3 sekund**. Zapytania wymagające analizy niestandardowej (np. adaptacja materiału do potrzeb ucznia ze SPE, translacje CLIL) mogą być przetwarzane do **10–30 sekund**.

W takim przypadku system musi wyraźnie informować użytkownika o oczekiwaniu i postępie. Wymagane są: mechanizm kolejkowania, komunikaty o czasie oczekiwania i statusie.

Nie określono wymogu SLA w dokumentacji konkursowej ani w scenariuszach, zatem przyjęto rekomendację na poziomie **SLA $\geq$ 99,5% miesięcznie**, zgodnie ze standardami komercyjnymi (np. AWS Bedrock, Azure OpenAI, Google Vertex AI).

Dodatkowo, wykonawca może wykorzystać publicznie dostępne modele open-source udostępnione przez Ministerstwo Cyfryzacji, m.in. na platformie Hugging Face (<https://huggingface.co/CYFRAGOVPL>), w tym modele z rodziny PLLuM, co umożliwia wdrożenie w pełni lokalne lub hybrydowe bez ograniczeń licencyjnych.

Czas odpowiedzi w sekundach dotyczy systemu po wdrożeniu. W fazie rozwoju dopuszcza się nieco dłuższy czas przetwarzania – kluczowe jest zapewnienie stabilnego i skalowalnego systemu.

Pytanie nr 2

Czy od rozwiązania opartego na sztucznej inteligencji wymagana jest umiejętność wyjaśnienia rozumowania stojącego za wygenerowanymi odpowiedziami, szczególnie w zaawansowanych zadaniach rozwiązywania problemów? Czy model musi prezentować wszystkie kroki jakie prowadzą do uzyskania rozwiązania? W jakim języku mają być prezentowane te kroki pośrednie, w przypadku LLM w Prompt engineeringu bardzo często używa się języka angielskiego, który z reguły jest najefektywniejszy w komunikacji z modelem, czy w przypadku konieczności prezentowania sposobu rozwiązania problemu, cały ciąg rozumowania ma zostać przetłumaczony na język polski?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Zgodnie ze scenariuszami (zwłaszcza I.1 oraz I.2), model AI (EduChat) powinien pomagać uczniom w rozwiązywaniu zadań oraz w przekształcaniu materiałów edukacyjnych w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb uczniów, w tym uczniów ze SPE. W tym celu rekomendowane jest, by model potrafił prezentować krok po kroku sposób dojścia do rozwiązania – zwłaszcza w zadaniach problemowych z zakresu przedmiotów ścisłych i językowych.

Prezentacja ciągu rozumowania powinna być realizowana w języku polskim. Choć niektóre modele LLM osiągają wyższą skuteczność przy komunikacji w języku angielskim (prompt engineering), system ma służyć użytkownikom polskojęzycznym, a więc wyniki i pośrednie kroki muszą być tłumaczone lub



generowane w języku polskim, z uwzględnieniem właściwego dla danej dziedziny słownictwa i terminologii.

Dzięki zastosowaniu podejścia hybrydowego (lokalne modele open-source, takie jak GPT-J lub GPT-NeoX, oraz modele PLLuM rozwijane przez Ministerstwo Cyfryzacji), możliwe będzie jednoczesne zapewnienie wysokiej precyzji rozwiązywania zadań (np. przez modele GPT) i pełnego wsparcia języka polskiego (przez PLLuM). Dodatkowo, system ma korzystać z bazy wiedzy ZPE oraz wektoryzowanej dokumentacji edukacyjnej, co w wielu przypadkach pozwoli odpowiedzieć na pytania lub wskazać źródło bez potrzeby generowania złożonego uzasadnienia przez model LLM.

System powinien być odporny na pytania nieodpowiednie, nieetyczne lub podchwytliwe i posiadać mechanizmy blokowania lub odpowiedniego przekierowywania takich zapytań (np. "to pytanie wykracza poza tematykę edukacyjną").

W przypadku pytań wykraczających poza zakres informacji dostępnych w bazie wiedzy (ZPE oraz zatwierdzone źródła), system powinien jasno informować użytkownika, że nie dysponuje wystarczającymi danymi, by udzielić wiarygodnej odpowiedzi – i ewentualnie sugerować dalsze samodzielne poszukiwania w rzetelnych źródłach wiedzy.

Pytanie nr 3

Czy EduChat ma być wyposażony w mechanizm archiwizowania czatów z modelem, tak jak jest to obsługiwane w ChatGPT na przykład? Przez jak długi okres zapisy chatów mają być przechowywane?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Tak, EduChat powinien umożliwić archiwizowanie historii czatu lokalnie na koncie użytkownika, z możliwością konfiguracji przez operatora lub administratora maksymalnej przestrzeni dostępnej dla historii czatu (np. 50 MB lub 500 konwersacji). Niezależnie od przyjętego modelu, wymagane jest zapewnienie opcji eksportu historii czatu przez użytkownika. Minimalny czas dostępności historii powinien wynosić 30 dni, chyba że użytkownik ręcznie ją usunie lub przekroczy limit miejsca.

Pytania dotyczące integracji ze źródłami danych

Pytanie nr 1

Czy zakres obowiązków wykonawcy obejmuje zbudowanie bazy wiedzy, z którą zostanie zintegrowany EduChat, czy np. wykonawca będzie odpowiedzialny tylko za przygotowanie EduChat do integracji z taką bazą wiedzy, która zostanie zbudowana niezależnie a EduChat uzyska do tej bazy wiedzy dostęp za pomocą API?



Odpowiedź na pytanie nr 1:

Zakres obowiązków wykonawcy obejmuje zarówno przygotowanie EduChat do integracji z bazą wiedzy, jak i opracowanie oraz wdrożenie samego mechanizmu budowy tej bazy, w szczególności na potrzeby przeszukiwania i wektoryzacji materiałów edukacyjnych publikowanych w Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE). Wykonawca nie może zakładać, że operator dostarczy gotową bazę wiedzy lub API.

System ma być zdolny do samodzielnego przetwarzania dostępnych materiałów edukacyjnych (HTML, PDF, EPUB, DOCX itp. oraz nagrań i WOMI – np. ilustracje, nagrania, pliki multimedialne, komponenty WOMI, obiekty GeoGebry, itp.) i budowania na ich podstawie lokalnej, aktualizowanej bazy wektorowej wiedzy.

Zakłada się, że operator platformy zapewni wsparcie w zakresie technicznego dostępu do treści ZPE (np. poprzez wskazanie lokalizacji repozytoriów, udostępnienie konta z odpowiednimi uprawnieniami), natomiast pełne przygotowanie bazy wiedzy (parsery, indeksowanie, aktualizacja) oraz jej integracja z EduChat spoczywa na wykonawcy.

Pytanie nr 2

Czy ZPE posiada mechanizm wyszukiwania dostępny za pomocą API?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Na moment udzielania odpowiedzi należy założyć, że Zintegrowana Platforma Edukacyjna (ZPE) **nie udostępnia** publicznego mechanizmu wyszukiwania treści edukacyjnych (np. pełnotekstowych zapytań typu „znajdź materiały o fotosyntezie”) za pomocą API.

ZPE zapewnia natomiast dostęp do metadanych oraz struktury materiałów edukacyjnych (np. listy przestrzeni, identyfikatory materiałów, zasobów, pliki), co umożliwia wykonawcy zbudowanie własnego, lokalnego indeksu wyszukiwania lub bazy wiedzy – w tym w formie wektorowej.

W związku z tym wykonawca powinien przyjąć, że to on odpowiada za implementację systemu przeszukiwania treści na potrzeby EduChat – zarówno wyszukiwania tekstowego, jak i semantycznego.

Jeżeli w trakcie realizacji projektu operator platformy ZPE udostępni dodatkowe API umożliwiające wyszukiwanie, Wykonawca będzie mógł z niego skorzystać, jednak do tego czasu odpowiedzialność za zapewnienie tej funkcjonalności spoczywa w całości na Wykonawcy.

Pytanie nr 3

Czy ZPE jest wyposażone w mechanizm bazy wektorowej, w której są zapisane materiały edukacyjne? W przypadku gdy brak takiego mechanizmu to czy

Zamawiający zapewni infrastrukturę oraz licencje niezbędne do zbudowania bazy wektorowej oraz workflow wektoryzacji?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Na chwilę obecną platforma ZPE nie udostępnia mechanizmu bazy wektorowej ani systemu przeszukiwania dokumentów w oparciu o embeddingi semantyczne.

Zgodnie z dokumentem „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów”, Wykonawcy konkursowi są zobowiązani do opracowania we własnym zakresie niezbędnych narzędzi do przetwarzania, wektoryzowania oraz organizacji treści edukacyjnych, w tym również przygotowania workflow wektoryzacji na etapie rozwoju.

Jeśli w toku prac okaże się, że wdrożenie wymaga uruchomienia dodatkowej infrastruktury produkcyjnej (np. serwerów z GPU do obsługi wyszukiwania wektorowego na platformie ZPE), Wykonawca ma obowiązek zgłoszenia takiej potrzeby w ciągu sześciu miesięcy od rozpoczęcia realizacji projektu – zgodnie z wymaganiami dokumentacji konkursowej.

Zakłada się, że Wykonawcy mogą wykorzystać open-source'owe rozwiązania do wektoryzacji i wyszukiwania semantycznego (np. FAISS, Qdrant, Weaviate), które nie wymagają licencji komercyjnych.

Zamawiający nie zapewnia żadnych licencji, narzędzi ani usług przetwarzania treści – pełna odpowiedzialność za dobór, implementację i utrzymanie narzędzi do wektoryzacji spoczywa na wykonawcy.

Workflow wektoryzacji powinien obejmować parsowanie dokumentów (HTML/EPUB/PDF), ekstrakcję wiedzy z ZPE i jej przekształcenie do postaci indeksowanej lokalnie w ramach komponentów EduChat. W analizie i indeksacji należy uwzględnić również materiały osadzone i załączniki takie jak ilustracje, nagrania audio/wideo, aplikacje typu WOMI, komponenty Geogebry i inne formaty multimedialne stosowane w ZPE.

Pytanie nr 4

W jakiej postaci są dostępne materiały opublikowane na ZPE, chodzi dokładnie o formaty jakie są używane do zapisu zawartości materiałów edukacyjnych? Czy załadowaniu do bazy wiedzy będą podlegały tylko i wyłącznie materiały w postaci plików zawierających tekst?

Odpowiedź na pytanie nr 4:

Materiały edukacyjne opublikowane na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE) są dostępne w formacie JSON, w którym każda jednostka dydaktyczna (tzw. projekt) zawiera:

- pełną treść edukacyjną (w tym m.in.: teksty główne, opisy alternatywne, komentarze),
- metadane (np. etap edukacyjny, przedmiot, autor, tagi),

- odniesienia do zasobów (np. ilustracje, nagrania, pliki multimedialne, komponenty WOMI, obiekty GeoGebry, itp.).

Baza wiedzy tworzona na potrzeby EduChata nie ogranicza się jedynie do tekstów. Wymagane jest indeksowanie całości treści edukacyjnej, co oznacza, że przetwarzaniu podlegać będą również:

- **obrazy** – poprzez wykorzystanie metadanych (nazwy, opisy alternatywne, kontekst użycia), a docelowo także za pomocą narzędzi rozpoznawania zawartości (OCR, modele wizualne),
- **nagrania audio i wideo** – przez transkrypcję automatyczną (STT), a następnie analizę semantyczną treści,
- **pliki GeoGebry, symulacje i komponenty WOMI** – poprzez ekstrakcję metadanych, nazw funkcji i celów dydaktycznych.

Wszystkie te elementy muszą być załadowane do bazy wiedzy w sposób ustrukturyzowany i powiązany z oryginalnym materiałem źródłowym. Takie podejście umożliwia AI m.in.:

- rozpoznanie, czym dany zasób jest (np. „film przedstawiający obieg wody w przyrodzie”),
- udzielenie odpowiedzi na pytanie dotyczące zasobu (np. „co przedstawia ten wykres?” lub „czy ten eksperyment nadaje się do szkoły podstawowej?”),
- sugerowanie wykorzystania zasobu w kontekście dydaktycznym (np. „do jakiego tematu można użyć tego nagrania?”).

Dodatkowo zakłada się, że parser przygotowany przez wykonawcę musi w pełni obsłużyć całą strukturę JSON projektu ZPE – nie tylko jego część tekstową.

Pytanie nr 5

Czy ZPE jest wyposażone w API, które pozwala na pełny dostęp do materiałów edukacyjnych, czy jest możliwe pobranie pełnego materiału edukacyjnego lub jego aktualizacji w celu dokonanie jego wektoryzacji?

Odpowiedź na pytanie nr 5:

Tak – Zintegrowana Platforma Edukacyjna (ZPE) posiada wewnętrzne API, które – przy wykorzystaniu tokenu uwierzytelniającego użytkownika z odpowiednimi uprawnieniami – umożliwia:

- pobieranie pełnych materiałów edukacyjnych (w formacie JSON),
- dostęp do metadanych (np. nazwa, autor, poziom edukacyjny),
- pobranie powiązanych zasobów multimedialnych (obrazy, nagrania, komponenty WOMI, GeoGebra itd.),
- monitorowanie wersji i aktualizacji materiałów,

- automatyczne śledzenie zmian i synchronizację zawartości.

Dostęp ten jest możliwy wyłącznie dla zalogowanych użytkowników posiadających uprawnienia autorskie, redakcyjne lub wyższe. Dzięki temu Wykonawcy mają możliwość:

- budowy własnego parsera,
- zaimplementowania harmonogramu synchronizacji i monitoringu wersji,
- pełnej automatyzacji procesu przetwarzania materiałów na potrzeby indeksowania, analizy lub wektoryzacji.

W przypadku potrzeby dostępu masowego (np. do całej kolekcji) możliwe jest ustalenie indywidualnego trybu synchronizacji z operatorem platformy.

Pytanie nr 6

Czy ze względu na rozmiar bazy danych ZPE, z danych jakie podaje platforma wynika, że są na niej dostępne tysiące materiałów, Zamawiający dopuszcza wyselekcjonowanie z dostępnych materiałów pewnego zbioru dokumentów, które zostaną poddane wektoryzacji? Ze względu na koszt samego procesu wektoryzacji i jego wpływ na wycenę całości prac, czy Zamawiający dopuszcza, aby ten wstępnie załadowany kontent był ograniczony do maksymalnie 500 dokumentów?

Odpowiedź na pytanie nr 6:

Nie. EduChat ma umożliwiać kontekstową interakcję z pełną bazą materiałów edukacyjnych Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE), co wymaga, aby wszystkie opublikowane materiały – zarówno tekstowe, jak i multimedialne (np. ilustracje, nagrania, filmy, WOMI, zasoby GeoGebry) – zostały uwzględnione w procesie przygotowania bazy wiedzy i wektoryzacji.

Dopuszcza się rozłożenie procesu w czasie, jednak baza wiedzy i mechanizmy wyszukiwania muszą docelowo objąć całą zawartość edukacyjną ZPE.

Na etapie realizacji niniejszego projektu zakłada się indeksowanie wyłącznie materiałów ZPE. Wykonawca ma jednak przygotować otwartą architekturę (np. poprzez moduł integracyjny lub API), umożliwiającą w przyszłości rozszerzenie bazy wiedzy o materiały z innych platform, które uzyskają akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej i zapewnią techniczną możliwość integracji.

Ewentualne rozszerzenie zakresu danych do indeksowania poza ZPE wymagać będzie odrębnych uzgodnień z Zamawiającym i może zostać uwzględnione w kolejnych etapach rozwoju systemu.

Wykonawca ma tak zaplanować harmonogram prac, aby zapewnić pełną integrację z bazą wiedzy obejmującą komplet materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w scenariuszach oraz dokumentacji konkursowej.



Dodatkowo, wykonawca ma opracować – **we współpracy z operatorem platformy oraz pod nadzorem Ośrodka Rozwoju Edukacji (ORE)** – mechanizm informowania systemu EduChat o publikacji nowego materiału, jego republiki, odpublikowaniu lub zmianie jego widoczności. Ma to na celu zapewnienie, że w bazie wiedzy znajdują się wyłącznie treści aktualne i dostępne zgodnie z uprawnieniami użytkownika.

Pytanie nr 7

Czy ZPE ma zaimplementowane wyzwalacze, które umożliwiają powiadomienie innego systemu o zdarzeniach jakie zaszły na platformie, np. publikacja nowego materiału, aktualizacja materiału?

Odpowiedź na pytanie nr 7:

ZPE posiada wewnętrzne mechanizmy powiadamiania o zdarzeniach takich jak publikacja, aktualizacja, republiki lub odpublikowanie materiałów – wykorzystywane m.in. do synchronizacji z systemem wyszukiwania opartym na SOLR. Oznacza to, że istnieje techniczna możliwość wdrożenia wyzwalaczy (np. webhooków lub zdarzeń systemowych), które mogą zostać udostępnione także komponentom zewnętrznym, takim jak EduChat.

Wykonawca powinien w harmonogramie prac uwzględnić integrację z istniejącym mechanizmem, bez konieczności jego odtwarzania. Tam, gdzie interfejsy API jeszcze nie zapewniają takiej integracji, należy przewidzieć współpracę techniczną z operatorem ZPE, który – po zatwierdzeniu przez Ośrodek Rozwoju Edukacji (ORE) – może objąć tę funkcjonalność wsparciem lub rozbudową. Mechanizm ten ma zapewnić bieżącą aktualność bazy wiedzy EduChat poprzez informowanie o zmianach publikacyjnych w ZPE.

Pytanie nr 8

Jakie są przewidywane interwały lub wyzwalacze synchronizacji i aktualizacji danych z ZPE i zewnętrznych zweryfikowanych źródeł?

Odpowiedź na pytanie nr 8:

W przypadku platformy ZPE aktualizacja materiałów edukacyjnych następuje na żądanie – każdorazowo w wyniku działania administratora przypisanego do danego projektu (obszaru). Administrator ten odpowiada za publikację, republiki lub odpublikowanie materiału. W związku z tym nie przewiduje się sztywnego interwału synchronizacji.

Dla zapewnienia aktualności danych w EduChat, wykonawca powinien – we współpracy z operatorem platformy – opracować mechanizm informowania o zmianach (np. publikacji nowych materiałów lub modyfikacjach istniejących), wykorzystujący wyzwalacze systemowe lub harmonogram okresowych sprawdzeń. Wszelkie ustalenia z operatorem w tym zakresie muszą być prowadzone pod nadzorem Ośrodka Rozwoju Edukacji (ORE). Celem mechanizmu jest zapewnienie,

aby system indeksujący uwzględniał wyłącznie aktualne, publicznie dostępne materiały.

W przypadku zewnętrznych źródeł, które uzyskają akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej (MEN), zakres oraz częstotliwość synchronizacji powinny być dostosowane do formy integracji oraz charakterystyki danego źródła. Dla takich źródeł zaleca się domyślny tryb aktualizacji raz na dobę, z możliwością ręcznego uruchomienia synchronizacji przez administratora.

Pytanie nr 9

Czy mogliby Państwo dokładniej określić, jakie zewnętrzne zasoby edukacyjne są zatwierdzone i powinny być zintegrowane, poza tymi, które już zostały wymienione (encyklopedie, słowniki)?

Odpowiedź na pytanie nr 9:

Na moment ogłoszenia konkursu nie wskazano żadnych dodatkowych, zatwierdzonych zewnętrznych źródeł edukacyjnych poza materiałami opublikowanymi na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE). W związku z tym nie określono również obowiązku integracji z konkretnymi dodatkowymi zasobami w ramach obecnego zakresu projektu.

Jednocześnie, w celu zapewnienia elastyczności i przyszłej skalowalności, wykonawca powinien przygotować EduChat w sposób umożliwiający łatwą integrację z dodatkowymi źródłami edukacyjnymi – poprzez opracowanie otwartego mechanizmu integracji (np. API lub modułu integracyjnego). Mechanizm ten może zostać w przyszłości wykorzystany do włączenia nowych platform edukacyjnych, o ile uzyskają one akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej (MEN).

Pytanie nr 10

Czy zdefiniowano określony techniczny lub administracyjny przepływ pracy do weryfikacji i zatwierdzania zewnętrznych źródeł danych używanych przez LLM?

Odpowiedź na pytanie nr 10:

Na moment udzielania odpowiedzi nie został określony formalny, techniczny ani administracyjny workflow dotyczący zatwierdzania zewnętrznych źródeł danych wykorzystywanych przez LLM w ramach EduChat.

Zewnętrzne źródła danych (np. portale edukacyjne, słowniki, encyklopedie) mogą zostać zintegrowane z EduChat **dopiero po ich oficjalnej akredytacji przez Ministerstwo Edukacji Narodowej**. Do tego momentu nie przewiduje się przetwarzania ani indeksowania danych spoza Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE).

Do czasu ogłoszenia konkursu, żadne źródło nie uzyskało akredytacji, dlatego wykonawca jest zobowiązany tylko do wdrożenia odpowiedniego mechanizmu



integracyjnego, zgodnie z otwartym modelem integracji (np. API, parser, system importu danych), ale nie będzie odpowiedzialny za integrowanie dodatkowych źródeł wiedzy.

Pytanie nr 11

Czy istnieją jakieś ograniczenia lub względy prawne dotyczące integracji i redystrybucji zewnętrznych treści edukacyjnych?

Odpowiedź na pytanie nr 11:

W ramach konkursu nie przewiduje się integracji z żadnymi zewnętrznymi źródłami edukacyjnymi poza materiałami udostępnionymi w ramach Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE). Jeżeli w przyszłości zostaną wskazane dodatkowe źródła, będą to wyłącznie sprawdzone, publiczne platformy edukacyjne lub zasoby posiadające akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Integracja takich źródeł będzie możliwa dopiero po ich zatwierdzeniu przez MEN lub podmiot przez niego upoważniony.

System AI (EduChat) ma działać w oparciu o treści ZPE, a jego model powinien być przeszkolony na szerszym zestawie danych edukacyjnych, jednak odpowiedzi udzielane użytkownikowi muszą pozostawać w zakresie tematycznym i poziomie merytorycznym zgodnym z materiałami ZPE lub innymi zatwierdzonymi źródłami. W każdym przypadku wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania licencji, praw autorskich oraz zasad redystrybucji, w szczególności dotyczących jawnego wskazywania źródła informacji, jeżeli treść nie pochodzi z materiałów ZPE.

Szczegółowe informacje na temat pytań dotyczących funkcji rozwiązania:

Pytanie nr 1

Czy mogliby Państwo sprecyzować oczekiwane funkcjonalności integracji z grami edukacyjnymi (rodzaj gier, złożoność scenariuszy, obsługiwane interakcje)?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

Na obecnym etapie zakres integracji EduChat z grami edukacyjnymi został określony w scenariuszach dla materiałów z obszaru I (I.1–I.9). Każdy materiał w tym obszarze bazuje na wykorzystaniu EduChat jako komponentu wspierającego proces dydaktyczny.

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania EduChat jako komponentu modularnego, z dobrze udokumentowanym API, które umożliwi jego wykorzystanie również w innych e-materiałach – zarówno w ramach niniejszego projektu, jeżeli zajdzie taka potrzeba, jak i w przyszłych rozszerzeniach platformy ZPE.

Zakłada się, że integracja z grami będzie miała formę kontrolowanej wymiany informacji:

tel.: +48 22 34 74 881
sekretariat.dfs@men.gov.pl
efs.men.gov.pl

al. J.Ch. Szucha 25
00-918 Warszawa



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- gra może przekazywać do EduChat spreparowane zapytania, np. wypowiedzi gracza, wyniki akcji lub inne dane kontekstowe,
- EduChat analizuje dane w oparciu o materiały edukacyjne (np. ZPE), po czym zwraca odpowiedź dla gracza oraz sygnał logiczny (np. prawda/fałsz, zaliczone/niezaliczone, potrzebna odpowiedź),
- gra może zinterpretować ten sygnał, by wpłynąć na przebieg rozgrywki (np. reakcję NPC).

Jeżeli nie przewidziano w scenariuszach z obszaru I, nie przewiduje się integracji z logiką gry ani pełnej kontroli nad jej przebiegiem – EduChat pełni funkcję wsparcia edukacyjnego, dostarczającego kontekstowe odpowiedzi i oceny działań użytkownika z punktu widzenia celów dydaktycznych.

Integracja ogranicza się do przekazywania danych tekstowych lub logicznych (np. success/failure, ocena wypowiedzi, sugestia działania), bez ingerencji w mechanikę lub strukturę gry.

Pytanie nr 2

W jaki sposób system powinien zareagować, jeśli zapytanie ucznia wykracza poza zakres zintegrowanej bazy wiedzy lub wymaga interwencji eksperta?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

EduChat został zaprojektowany z myślą o bezpiecznym i edukacyjnie adekwatnym wsparciu uczniów. Jego działanie opiera się na zweryfikowanej bazie wiedzy, przede wszystkim obejmującej zasoby edukacyjne ZPE oraz inne źródła, które uzyskują akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Jeśli zapytanie ucznia nie może zostać obsłużone na podstawie dostępnych danych (np. brak powiązanych treści lub dane są niewystarczające), system powinien:

- poinformować użytkownika o braku możliwości udzielenia odpowiedzi, np. komunikatem:
„Przykro mi, ale nie mam wystarczających danych, by udzielić Ci wiarygodnej odpowiedzi na to pytanie.”
- nie generować odpowiedzi na podstawie niesprawdzonych lub przypadkowych źródeł;
- logować takie zapytania w celu późniejszej analizy;
- zawierać mechanizmy blokowania lub przekierowywania pytań nieetycznych, nieadekwatnych wiekowo lub prowokacyjnych.

W przypadku potencjalnej integracji EduChat z grami edukacyjnymi lub aplikacjami interaktywnymi (obecnie i w przyszłości), API systemu musi umożliwiać:

- przekazanie przez grę własnego komunikatu (np. "Zapytaj NPC-a w grze", "Poszukaj odpowiedzi w innym materiale"),
- zastąpienie odpowiedzi EduChat własnym scenariuszowym komunikatem,
- przesłanie warunku logicznego (np. success: true), który pozwoli grze reagować w zależności od interpretacji wypowiedzi ucznia,

- wskazanie, czy odpowiedź ma pochodzić od modelu AI, czy być zignorowana (np. przy zamkniętych zadaniach).

Takie podejście zapewnia spójność doświadczenia edukacyjnego, bez nadpisywania logiki gry przez EduChat.

Pytanie nr 3

Czy moglibyście Państwo szczegółowo opisać dane analityczne wymagane przez nauczycieli? W szczególności, jakie dane dotyczące wydajności, wskaźniki interakcji lub dane dotyczące postępów uczniów muszą być gromadzone?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Zakres danych analitycznych wymaganych przez nauczycieli został określony indywidualnie w scenariuszach poszczególnych e-materiałów, z uwzględnieniem ich charakteru (np. gra edukacyjna, symulacja, EduChat). Niezależnie od rodzaju materiału, każdy komponent edukacyjny powinien rejestrować przynajmniej:

- **czas spędzony przez ucznia w materiale,**
- **czas realizacji poszczególnych zadań, ćwiczeń lub zapytań.**

W przypadku EduChat zaleca się dodatkowo gromadzenie:

- liczby i tematyki zapytań ucznia,
- informacji o skuteczności odpowiedzi (jeśli system posiada możliwość automatycznej oceny),
- liczby i rodzaju przypadków, w których użytkownik został przekierowany do nauczyciela lub innych materiałów ZPE,
- przypadków niezrozumianych zapytań (np. brak odpowiedzi, niejednoznaczność),
- sugestii dalszych działań edukacyjnych generowanych przez system.

Wszystkie dane powinny być:

- **anonimizowane lub pseudonimizowane,**
- **zgodne z zasadą minimalizacji danych,**
- **dostępne w panelu nauczyciela,** z możliwością eksportu do celów analizy dydaktycznej.

Zakłada się również możliwość konfigurowania zakresu rejestrowanych danych przez operatora systemu lub nauczyciela – zgodnie z potrzebami dydaktycznymi i zasadami ochrony prywatności.

Pytanie nr 4

Jakie są wyraźne oczekiwania dotyczące środków bezpieczeństwa i zgodności z przepisami w odniesieniu do ochrony danych i RODO?

Odpowiedź na pytanie nr 4:



Aplikacja musi spełniać wymagania RODO oraz obowiązujące krajowe przepisy dotyczące ochrony danych osobowych.

W kontekście integracji z ZPE:

- Wszystkie aplikacje (w tym EduChat) będą korzystać z kont użytkowników ZPE – muszą więc być w pełni zgodne z zasadami prywatności i bezpieczeństwa obowiązującymi na platformie.
- Aplikacje będą hostowane w infrastrukturze platformy ZPE – po ich przekazaniu operatorowi, odpowiedzialność za przechowywanie i zarządzanie danymi spoczywa na operatorze.
- Wykonawca jest jednak zobowiązany do zapewnienia pełnej zgodności z wymogami formalnymi i technicznymi przed przekazaniem aplikacji.

Pytania dotyczące ogólnych wymagań funkcjonalnych i technicznych

Pytanie nr 1

Wsparcie wieloplatformowe: Wymaganie wieloplatformowości zostało określone jako podstawowe. Czy Zamawiający oczekuje, że wszystkie zasoby (I.1–I.9) będą w pełni funkcjonalne na każdej z wymienionych platform (np. Windows, macOS, iOS, Android, przeglądarki internetowe)? Czy dopuszcza się ograniczenie funkcjonalności na niektórych platformach w zależności od specyfiki materiału?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

Zakłada się wieloplatformowość jako zasadę ogólną, dotyczącą projektowania aplikacji w sposób uniwersalny, umożliwiający ich portowanie na różne środowiska w przyszłości. Aplikacje powstające w ramach Obszaru I będą tworzone jako komponenty interaktywne platformy ZPE, co oznacza, że muszą działać na przeglądarkach desktopowych i mobilnych. Zaleca się również, aby ich projektowanie uwzględniało kompatybilność z aplikacją ZPE dostępną w App Store i Google Play.

Pytanie nr 2

Funkcjonalność offline: Czy wszystkie materiały (I.1–I.9) muszą być dostępne w trybie offline? W przypadku zasobów takich jak EduChat, które mogą wymagać połączenia z internetem do pełnej funkcjonalności, czy Zamawiający dopuszcza ograniczenie trybu offline do wybranych funkcji?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Co do zasady, wszystkie aplikacje mają działać w trybie online, jako komponenty interaktywne zintegrowane z platformą ZPE. Wymóg pracy offline nie dotyczy tych materiałów (wyjątek mogą stanowić wybrane aplikacje desktopowe), w których taka funkcjonalność zostanie uzasadniona i została przewidziana w scenariuszu.

Niezależnie od trybu pracy, każda aplikacja powinna być przygotowana na sytuację czasowego zerwania połączenia internetowego – np. w trakcie pracy użytkownika

na urządzeniu mobilnym. W takich przypadkach aplikacja powinna lokalnie buforować postępy użytkownika i umożliwić ich synchronizację z platformą po ponownym nawiązaniu połączenia.

W scenariuszu I.3 wskazano błędnie działanie offline w skróconym opisie – w rzeczywistości aplikacja ta również ma działać online.

Pytanie nr 3

Wsparcie STT i TTS: Czy platforma ZPE posiada zintegrowane narzędzia do zamiany mowy na tekst (Speech-To-Text) oraz tekstu na mowę (Text-To-Speech)? Jeśli tak, prosimy o wskazanie, jakie konkretne rozwiązania są dostępne, aby wykonawca mógł zapewnić ich kompatybilność z e-materiałami.

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Na moment przygotowania dokumentacji konkursowej, platforma ZPE nie posiada natywnie zaimplementowanych mechanizmów zamiany mowy na tekst (STT), ani tekstu na mowę (TTS). W przypadku materiałów, które wymagają takich funkcjonalności – zgodnie ze scenariuszem lub specyfikacją e-materiału – wykonawcy są zobowiązani do ich samodzielnego wdrożenia (np. z wykorzystaniem rozwiązania open-source).

Pytanie nr 4

Wsparcie techniczne i SLA: W dokumentacji wspomniano o 12-miesięcznym okresie wsparcia po dostarczeniu materiałów, obejmującym usuwanie błędów. Czy Zamawiający określił definicję błędu oraz minimalny poziom SLA dla wsparcia? Czy akceptowalny jest model wsparcia typu „best effort”, czy też oczekuje się konkretnych czasów reakcji i naprawy?

Odpowiedź na pytanie nr 4:

Zgodnie z dokumentem „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów” (Załącznik nr 11 do Regulaminu konkursu), **beneficjent konkursowy zobowiązany jest do świadczenia wsparcia technicznego przez 12 miesięcy od momentu publikacji finalnej wersji aplikacji na ZPE.**

Nie uznaje się za błąd konieczności aktualizacji wynikającej z:

- decyzji operatora platformy,
- zmian przepisów prawnych,
- zmian technologicznych niezależnych od wykonawcy (np. aktualizacji przeglądarek lub systemów operacyjnych), o ile aplikacja była zgodna z dokumentacją i poprawnie funkcjonowała w momencie jej odbioru.



Za błąd uznaje się nieprawidłowe działanie aplikacji lub funkcji względem zaakceptowanej dokumentacji technicznej i scenariusza e-materiału, wynikające z uchybień wykonawcy.

Chociaż dokumentacja konkursowa nie narzuca sztywnego SLA, oczekuje się, że wykonawca przyjmie standardowe rynkowe praktyki, np.:

- **czas pierwszej reakcji** na zgłoszenie: do **5 dni roboczych**,
- **czas naprawy błędów krytycznych**: do **14 dni roboczych** od ich potwierdzenia,
- **pozostałe błędy**: zgodnie z harmonogramem uzgodnionym z operatorem ZPE.

Nie wymaga się dyżurów całodobowych ani natychmiastowej reakcji w czasie rzeczywistym (SLA 24/7).

Pytania dotyczące Materiału I.1 EduChat – Technologie AI

Pytanie nr 1

Wymagania wydajnościowe LLM: Czy Zamawiający określił minimalne parametry wydajnościowe dla modelu językowego (LLM), takie jak dokładność odpowiedzi, maksymalny czas odpowiedzi czy zdolność do obsługi dużej liczby użytkowników jednocześnie? W szczególności, czy istnieje dopuszczalny maksymalny czas odpowiedzi w przypadku złożonych zapytań, które mogą wymagać analizy wielu źródeł danych (np. kilkanaście minut)?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

W dokumentacji nie wskazano szczegółowych benchmarków laboratoryjnych – oczekiwania wobec wydajności systemu LLM (EduChat) wynikają przede wszystkim z jego funkcji edukacyjnej oraz konieczności płynnej integracji z platformą ZPE.

Zakłada się dwustopniowy system obsługi zapytań oparty na modelu hybrydowym, przy czym przez model hybrydowy rozumie się środowisko wykorzystujące jednocześnie modele lokalne (np. open-source GPT-J, GPT-NeoX) oraz modele typu PLLuM udostępnione przez Ministerstwo Cyfryzacji.

W przypadku zapytań standardowych (opartych na lokalnej bazie wiedzy ZPE i wektorowej), czas odpowiedzi powinien mieścić się w granicach **1–3 sekund**. Zapytania wymagające analizy niestandardowej (np. adaptacja materiału do potrzeb ucznia ze SPE, translacje CLIL) mogą być przetwarzane do **10–30 sekund**.

W takim przypadku system musi wyraźnie informować użytkownika o oczekiwaniu i postępie. Wymagane są: mechanizm kolejkowania, komunikaty o czasie oczekiwania i statusie.

Nie określono wymogu SLA w dokumentacji konkursowej ani w scenariuszach, zatem przyjęto rekomendację na poziomie **SLA $\geq$ 99,5% miesięcznie**, zgodnie ze standardami komercyjnymi (np. AWS Bedrock, Azure OpenAI, Google Vertex AI).

Dodatkowo, wykonawca może wykorzystać publicznie dostępne modele open-source udostępnione przez Ministerstwo Cyfryzacji, m.in. na platformie Hugging Face (<https://huggingface.co/CYFRAGOVPL>), w tym modele z rodziny PLLuM, co umożliwia wdrożenie w pełni lokalne lub hybrydowe bez ograniczeń licencyjnych.

Czas odpowiedzi w sekundach dotyczy systemu po wdrożeniu. W fazie rozwoju dopuszcza się nieco dłuższy czas przetwarzania – kluczowe jest zapewnienie stabilnego i skalowalnego systemu.

Pytanie nr 2

Transparentność rozumowania: Czy model AI w EduChat powinien mieć zdolność do wyjaśniania krok po kroku procesu dochodzenia do odpowiedzi, szczególnie w przypadku zaawansowanych zadań edukacyjnych? Jeśli tak, czy wyjaśnienia te muszą być prezentowane w języku polskim, czy dopuszcza się użycie języka angielskiego w przypadku, gdy jest on bardziej efektywny w interakcji z modelem?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Zgodnie ze scenariuszami (zwłaszcza I.1 oraz I.2), model AI (EduChat) powinien pomagać uczniom w rozwiązywaniu zadań oraz w przekształcaniu materiałów edukacyjnych w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb uczniów, w tym uczniów ze SPE. W tym celu rekomendowane jest, by model potrafił prezentować krok po kroku sposób dojścia do rozwiązania – zwłaszcza w zadaniach problemowych z zakresu przedmiotów ścisłych i językowych.

Prezentacja ciągu rozumowania powinna być realizowana w języku polskim. Choć niektóre modele LLM osiągają wyższą skuteczność przy komunikacji w języku angielskim (prompt engineering), system ma służyć użytkownikom polskojęzycznym, a więc wyniki i pośrednie kroki muszą być tłumaczone lub generowane w języku polskim, z uwzględnieniem właściwego dla danej dziedziny słownictwa i terminologii.

Dzięki zastosowaniu podejścia hybrydowego (lokalne modele open-source, takie jak GPT-J lub GPT-NeoX, oraz modele PLLuM rozwijane przez Ministerstwo Cyfryzacji), możliwe będzie jednoczesne zapewnienie wysokiej precyzji rozwiązywania zadań (np. przez modele GPT) i pełnego wsparcia języka polskiego (przez PLLuM). Dodatkowo, system ma korzystać z bazy wiedzy ZPE oraz wektoryzowanej dokumentacji edukacyjnej, co w wielu przypadkach pozwoli odpowiedzieć na pytania lub wskazać źródło bez potrzeby generowania złożonego uzasadnienia przez model LLM.

System powinien być odporny na pytania nieodpowiednie, nieetyczne lub podchwytliwe i posiadać mechanizmy blokowania lub odpowiedniego

przekierowywania takich zapytań (np. "to pytanie wykracza poza tematykę edukacyjną").

W przypadku pytań wykraczających poza zakres informacji dostępnych w bazie wiedzy (ZPE oraz zatwierdzone źródła), system powinien jasno informować użytkownika, że nie dysponuje wystarczającymi danymi, by udzielić wiarygodnej odpowiedzi – i ewentualnie sugerować dalsze samodzielne poszukiwania w rzetelnych źródłach wiedzy.

Pytanie nr 3

Archiwizacja rozmów: Czy EduChat powinien umożliwiać zapisywanie historii rozmów użytkownika z modelem, podobnie jak w rozwiązaniach takich jak ChatGPT? Jeśli tak, jak długo Zamawiający oczekuje przechowywania takich danych i czy są określone wymagania dotyczące ich zabezpieczenia?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Tak, EduChat powinien umożliwić archiwizowanie historii czatu lokalnie na koncie użytkownika, z możliwością konfiguracji przez operatora lub administratora maksymalnej przestrzeni dostępnej dla historii czatu (np. 50 MB lub 500 konwersacji). Niezależnie od przyjętego modelu, wymagane jest zapewnienie opcji eksportu historii czatu przez użytkownika. Minimalny czas dostępności historii powinien wynosić 30 dni, chyba że użytkownik ręcznie ją usunie lub przekroczy limit miejsca.

Pytania dotyczące integracji z danymi i infrastrukturą ZPE

Pytanie nr 1

Baza wiedzy dla EduChat: Czy wykonawca jest odpowiedzialny za stworzenie i wypełnienie bazy wiedzy dla EduChat, czy też jego zadaniem jest jedynie zapewnienie technicznej możliwości integracji z bazą wiedzy dostarczoną przez Zamawiającego, np. poprzez API?

Odpowiedź na pytanie nr 1:

Zakres obowiązków wykonawcy obejmuje zarówno przygotowanie EduChat do integracji z bazą wiedzy, jak i opracowanie oraz wdrożenie samego mechanizmu budowy tej bazy, w szczególności na potrzeby przeszukiwania i wektoryzacji materiałów edukacyjnych publikowanych w Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE). Wykonawca nie może zakładać, że operator dostarczy gotową bazę wiedzy lub API.

System ma być zdolny do samodzielnego przetwarzania dostępnych materiałów edukacyjnych (HTML, PDF, EPUB, DOCX itp. oraz nagrań i WOMI – np. ilustracje, nagrania, pliki multimedialne, komponenty WOMI, obiekty GeoGebry, itp.) i budowania na ich podstawie lokalnej, aktualizowanej bazy wektorowej wiedzy.



Zakłada się, że operator platformy zapewni wsparcie w zakresie technicznego dostępu do treści ZPE (np. poprzez wskazanie lokalizacji repozytoriów, udostępnienie konta z odpowiednimi uprawnieniami), natomiast pełne przygotowanie bazy wiedzy (parsery, indeksowanie, aktualizacja) oraz jej integracja z EduChat spoczywa na wykonawcy.

Pytanie nr 2

Dostęp do API ZPE: Czy platforma ZPE oferuje API umożliwiające dostęp do pełnej zawartości materiałów edukacyjnych? Jeśli tak, prosimy o wskazanie, czy API pozwala na pobieranie, aktualizację i wektoryzację materiałów w sposób zautomatyzowany.

Odpowiedź na pytanie nr 2:

Na moment udzielania odpowiedzi należy założyć, że Zintegrowana Platforma Edukacyjna (ZPE) **nie udostępnia** publicznego mechanizmu wyszukiwania treści edukacyjnych (np. pełnotekstowych zapytań typu „znajdź materiały o fotosyntezie”) za pomocą API.

ZPE zapewnia natomiast dostęp do metadanych oraz struktury materiałów edukacyjnych (np. listy przestrzeni, identyfikatory materiałów, zasobów, pliki), co umożliwia wykonawcy zbudowanie własnego, lokalnego indeksu wyszukiwania lub bazy wiedzy – w tym w formie wektorowej.

W związku z tym wykonawca powinien przyjąć, że to on odpowiada za implementację systemu przeszukiwania treści na potrzeby EduChat – zarówno wyszukiwania tekstowego, jak i semantycznego.

Jeżeli w trakcie realizacji projektu operator platformy ZPE udostępni dodatkowe API umożliwiające wyszukiwanie, Wykonawca będzie mógł z niego skorzystać, jednak do tego czasu odpowiedzialność za zapewnienie tej funkcjonalności spoczywa w całości na Wykonawcy.

Pytanie nr 3

Baza wektorowa: Czy ZPE dysponuje infrastrukturą bazy wektorowej do przechowywania wektoryzowanych materiałów edukacyjnych? Jeśli nie, czy Zamawiający zapewni niezbędne licencje i infrastrukturę do jej stworzenia, czy też oczekuje, że wykonawca dostarczy takie rozwiązanie?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Na chwilę obecną platforma ZPE nie udostępnia mechanizmu bazy wektorowej ani systemu przeszukiwania dokumentów w oparciu o embeddingi semantyczne. Zgodnie z dokumentem „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów”, Wykonawcy konkursowi są zobowiązani do opracowania we własnym zakresie niezbędnych narzędzi do

przetwarzania, wektoryzowania oraz organizacji treści edukacyjnych, w tym również przygotowania workflow wektoryzacji na etapie rozwoju.

Jeśli w toku prac okaże się, że wdrożenie wymaga uruchomienia dodatkowej infrastruktury produkcyjnej (np. serwerów z GPU do obsługi wyszukiwania wektorowego na platformie ZPE), Wykonawca ma obowiązek zgłoszenia takiej potrzeby w ciągu sześciu miesięcy od rozpoczęcia realizacji projektu – zgodnie z wymaganiami dokumentacji konkursowej.

Zakłada się, że Wykonawcy mogą wykorzystać open-source'owe rozwiązania do wektoryzacji i wyszukiwania semantycznego (np. FAISS, Qdrant, Weaviate), które nie wymagają licencji komercyjnych.

Zamawiający nie zapewnia żadnych licencji, narzędzi ani usług przetwarzania treści – pełna odpowiedzialność za dobór, implementację i utrzymanie narzędzi do wektoryzacji spoczywa na wykonawcy.

Workflow wektoryzacji powinien obejmować parsowanie dokumentów (HTML/EPUB/PDF), ekstrakcję wiedzy z ZPE i jej przekształcenie do postaci indeksowanej lokalnie w ramach komponentów EduChat. W analizie i indeksacji należy uwzględnić również materiały osadzone i załączniki takie jak ilustracje, nagrania audio/wideo, aplikacje typu WOMI, komponenty Geogebry i inne formaty multimedialne stosowane w ZPE.

Pytanie nr 4

Formaty materiałów ZPE: W jakich formatach (np. PDF, HTML, tekst, multimedia) dostępne są materiały edukacyjne na platformie ZPE? Czy wektoryzacji podlegać będą wyłącznie materiały tekstowe, czy również inne typy danych?

Odpowiedź na pytanie nr 4:

Materiały edukacyjne opublikowane na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE) są dostępne w formacie JSON, w którym każda jednostka dydaktyczna (tzw. projekt) zawiera:

- pełną treść edukacyjną (w tym m.in.: teksty główne, opisy alternatywne, komentarze),
- metadane (np. etap edukacyjny, przedmiot, autor, tagi),
- odniesienia do zasobów (np. ilustracje, nagrania, pliki multimedialne, komponenty WOMI, obiekty GeoGebry, itp.).

Baza wiedzy tworzona na potrzeby EduChata nie ogranicza się jedynie do tekstów. Wymagane jest indeksowanie całości treści edukacyjnej, co oznacza, że przetwarzaniu podlegać będą również:

- **obrazy** – poprzez wykorzystanie metadanych (nazwy, opisy alternatywne, kontekst użycia), a docelowo także za pomocą narzędzi rozpoznawania zawartości (OCR, modele wizualne),
- **nagrania audio i wideo** – przez transkrypcję automatyczną (STT), a następnie analizę semantyczną treści,

- **pliki GeoGebry, symulacje i komponenty WOMI** – poprzez ekstrakcję metadanych, nazw funkcji i celów dydaktycznych.

Wszystkie te elementy muszą być załadowane do bazy wiedzy w sposób ustrukturyzowany i powiązany z oryginalnym materiałem źródłowym. Takie podejście umożliwia AI m.in.:

- rozpoznanie, czym dany zasób jest (np. „film przedstawiający obieg wody w przyrodzie”),
- udzielenie odpowiedzi na pytanie dotyczące zasobu (np. „co przedstawia ten wykres?” lub „czy ten eksperyment nadaje się do szkoły podstawowej?”),
- sugerowanie wykorzystania zasobu w kontekście dydaktycznym (np. „do jakiego tematu można użyć tego nagrania?”).

Dodatkowo zakłada się, że parser przygotowany przez wykonawcę musi w pełni obsłużyć całą strukturę JSON projektu ZPE – nie tylko jego część tekstową.

Pytanie nr 5

Selekcja materiałów do wektoryzacji: Ze względu na potencjalnie dużą liczbę materiałów na ZPE, czy Zamawiający dopuszcza ograniczenie liczby dokumentów poddanych wektoryzacji na początkowym etapie, np. do 500 kluczowych materiałów, w celu optymalizacji kosztów?

Odpowiedź na pytanie nr 5:

Nie. EduChat ma umożliwiać kontekstową interakcję z pełną bazą materiałów edukacyjnych Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE), co wymaga, aby wszystkie opublikowane materiały – zarówno tekstowe, jak i multimedialne (np. ilustracje, nagrania, filmy, WOMI, zasoby GeoGebry) – zostały uwzględnione w procesie przygotowania bazy wiedzy i wektoryzacji.

Dopuszcza się rozłożenie procesu w czasie, jednak baza wiedzy i mechanizmy wyszukiwania muszą docelowo objąć całą zawartość edukacyjną ZPE.

Na etapie realizacji niniejszego projektu zakłada się indeksowanie wyłącznie materiałów ZPE. Wykonawca ma jednak przygotować otwartą architekturę (np. poprzez moduł integracyjny lub API), umożliwiającą w przyszłości rozszerzenie bazy wiedzy o materiały z innych platform, które uzyskają akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej i zapewnią techniczną możliwość integracji.



Ewentualne rozszerzenie zakresu danych do indeksowania poza ZPE wymagać będzie odrębnych uzgodnień z Zamawiającym i może zostać uwzględnione w kolejnych etapach rozwoju systemu.

Wykonawca ma tak zaplanować harmonogram prac, aby zapewnić pełną integrację z bazą wiedzy obejmującą komplet materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w scenariuszach oraz dokumentacji konkursowej.

Dodatkowo, wykonawca ma opracować – **we współpracy z operatorem platformy oraz pod nadzorem Ośrodka Rozwoju Edukacji (ORE)** – mechanizm informowania systemu EduChat o publikacji nowego materiału, jego republikiacji, odpublikowaniu lub zmianie jego widoczności. Ma to na celu zapewnienie, że w bazie wiedzy znajdują się wyłącznie treści aktualne i dostępne zgodnie z uprawnieniami użytkownika.

Pytanie nr 6

Powiadomienia o zmianach: Czy ZPE posiada mechanizmy powiadamiania zewnętrznych systemów o zmianach w materiałach, takich jak publikacja nowych zasobów czy aktualizacja istniejących? Jeśli tak, w jaki sposób są one realizowane (np. wyzwalacze, webhooki)?

Odpowiedź na pytanie nr 6:

ZPE posiada wewnętrzne mechanizmy powiadamiania o zdarzeniach takich jak publikacja, aktualizacja, republikiacja lub odpublikowanie materiałów – wykorzystywane m.in. do synchronizacji z systemem wyszukiwania opartym na SOLR. Oznacza to, że istnieje techniczna możliwość wdrożenia wyzwalaczy (np. webhooków lub zdarzeń systemowych), które mogą zostać udostępnione także komponentom zewnętrznym, takim jak EduChat.

Wykonawca powinien w harmonogramie prac uwzględnić integrację z istniejącym mechanizmem, bez konieczności jego odtwarzania. Tam, gdzie interfejsy API jeszcze nie zapewniają takiej integracji, należy przewidzieć współpracę techniczną z operatorem ZPE, który – po zatwierdzeniu przez Ośrodek Rozwoju Edukacji (ORE) – może objąć tę funkcjonalność wsparciem lub rozbudową. Mechanizm ten ma zapewnić bieżącą aktualność bazy wiedzy EduChat poprzez informowanie o zmianach publikacyjnych w ZPE.

Pytanie nr 7

Synchronizacja danych: Jakie są oczekiwania Zamawiającego dotyczące częstotliwości i mechanizmów synchronizacji danych między ZPE a zewnętrznymi źródłami? Czy istnieją zdefiniowane wyzwalacze lub harmonogramy aktualizacji?

Odpowiedź na pytanie nr 8:

W przypadku platformy ZPE aktualizacja materiałów edukacyjnych następuje na żądanie – każdorazowo w wyniku działania administratora przypisanego do danego projektu (obszaru). Administrator ten odpowiada za publikację, republikiację lub

odpublikowanie materiału. W związku z tym nie przewiduje się sztywnego interwału synchronizacji.

Dla zapewnienia aktualności danych w EduChat, wykonawca powinien – we współpracy z operatorem platformy – opracować mechanizm informowania o zmianach (np. publikacji nowych materiałów lub modyfikacjach istniejących), wykorzystujący wyzwalacze systemowe lub harmonogram okresowych sprawdzeń. Wszelkie ustalenia z operatorem w tym zakresie muszą być prowadzone pod nadzorem Ośrodka Rozwoju Edukacji (ORE). Celem mechanizmu jest zapewnienie, aby system indeksujący uwzględniał wyłącznie aktualne, publicznie dostępne materiały.

W przypadku zewnętrznych źródeł, które uzyskują akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej (MEN), zakres oraz częstotliwość synchronizacji powinny być dostosowane do formy integracji oraz charakterystyki danego źródła. Dla takich źródeł zaleca się domyślny tryb aktualizacji raz na dobę, z możliwością ręcznego uruchomienia synchronizacji przez administratora.

Pytanie nr 8

Zewnętrzne źródła danych: Czy Zamawiający może wskazać listę zatwierdzonych zewnętrznych zasobów edukacyjnych (poza encyklopediami i słownikami), które powinny zostać zintegrowane z EduChat? Czy istnieje określony proces weryfikacji takich źródeł?

Odpowiedź na pytanie nr 8:

Na moment ogłoszenia konkursu nie wskazano żadnych dodatkowych, zatwierdzonych zewnętrznych źródeł edukacyjnych poza materiałami opublikowanymi na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej (ZPE). W związku z tym nie określono również obowiązku integracji z konkretnymi dodatkowymi zasobami w ramach obecnego zakresu projektu.

Jednocześnie, w celu zapewnienia elastyczności i przyszłej skalowalności, wykonawca powinien przygotować EduChat w sposób umożliwiający łatwą integrację z dodatkowymi źródłami edukacyjnymi – poprzez opracowanie otwartego mechanizmu integracji (np. API lub modułu integracyjnego). Mechanizm ten może zostać w przyszłości wykorzystany do włączenia nowych platform edukacyjnych, o ile uzyskają one akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej (MEN).

Pytanie nr 9



Aspekty prawne integracji: Czy istnieją ograniczenia prawne lub licencyjne dotyczące integracji i wykorzystywania zewnętrznych treści edukacyjnych w ramach EduChat? Jeśli tak, prosimy o ich wskazanie.

Odpowiedź na pytanie nr 9:

W ramach konkursu nie przewiduje się integracji z żadnymi zewnętrznymi źródłami edukacyjnymi poza materiałami udostępnionymi w ramach Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE). Jeżeli w przyszłości zostaną wskazane dodatkowe źródła, będą to wyłącznie sprawdzone, publiczne platformy edukacyjne lub zasoby posiadające akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Integracja takich źródeł będzie możliwa dopiero po ich zatwierdzeniu przez MEN lub podmiot przez niego upoważniony.

System AI (EduChat) ma działać w oparciu o treści ZPE, a jego model powinien być przeszkolony na szerszym zestawie danych edukacyjnych, jednak odpowiedzi udzielane użytkownikowi muszą pozostawać w zakresie tematycznym i poziomie merytorycznym zgodnym z materiałami ZPE lub innymi zatwierdzonymi źródłami. W każdym przypadku wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania licencji, praw autorskich oraz zasad redystrybucji, w szczególności dotyczących jawnego wskazywania źródła informacji, jeżeli treść nie pochodzi z materiałów ZPE.

Pytania dotyczące funkcjonalności i bezpieczeństwa

Pytanie nr 1

Integracja z grami edukacyjnymi: Jakie są szczegółowe oczekiwania dotyczące integracji EduChat z grami edukacyjnymi? Prosimy o wskazanie preferowanych typów gier, poziomu ich złożoności oraz oczekiwanych interakcji (np. sterowanie dialogowe, dynamiczne scenariusze).

Odpowiedź na pytanie nr 1:

Na obecnym etapie zakres integracji EduChat z grami edukacyjnymi został określony w scenariuszach dla materiałów z obszaru I (I.1–I.9). Każdy materiał w tym obszarze bazuje na wykorzystaniu EduChat jako komponentu wspierającego proces dydaktyczny.

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania EduChat jako komponentu modularnego, z dobrze udokumentowanym API, które umożliwi jego wykorzystanie również w innych e-materiałach – zarówno w ramach niniejszego projektu, jeżeli zajdzie taka potrzeba, jak i w przyszłych rozszerzeniach platformy ZPE.

Zakłada się, że integracja z grami będzie miała formę kontrolowanej wymiany informacji:

- gra może przekazywać do EduChat spreparowane zapytania, np. wypowiedzi gracza, wyniki akcji lub inne dane kontekstowe,

- EduChat analizuje dane w oparciu o materiały edukacyjne (np. ZPE), po czym zwraca odpowiedź dla gracza oraz sygnał logiczny (np. prawda/fałsz, zaliczone/niezaliczone, potrzebna odpowiedź),
- gra może zinterpretować ten sygnał, by wpłynąć na przebieg rozgrywki (np. reakcję NPC).

Jeżeli nie przewidziano w scenariuszach z obszaru I, nie przewiduje się integracji z logiką gry ani pełnej kontroli nad jej przebiegiem – EduChat pełni funkcję wsparcia edukacyjnego, dostarczającego kontekstowe odpowiedzi i oceny działań użytkownika z punktu widzenia celów dydaktycznych.

Integracja ogranicza się do przekazywania danych tekstowych lub logicznych (np. success/failure, ocena wypowiedzi, sugestia działania), bez ingerencji w mechanikę lub strukturę gry.

Pytanie nr 2

Obsługa zapytań poza bazą wiedzy: Jak system powinien reagować na pytania uczniów, które wykraczają poza zintegrowaną bazę wiedzy lub wymagają wsparcia eksperta? Czy Zamawiający oczekuje automatycznego przekierowania takich zapytań do nauczyciela?

Odpowiedź na pytanie nr 2:

EduChat został zaprojektowany z myślą o bezpiecznym i edukacyjnie adekwatnym wsparciu uczniów. Jego działanie opiera się na zweryfikowanej bazie wiedzy, przede wszystkim obejmującej zasoby edukacyjne ZPE oraz inne źródła, które uzyskają akredytację Ministerstwa Edukacji Narodowej.

Jeśli zapytanie ucznia nie może zostać obsłużone na podstawie dostępnych danych (np. brak powiązanych treści lub dane są niewystarczające), system powinien:

- poinformować użytkownika o braku możliwości udzielenia odpowiedzi, np. komunikatem:
„Przykro mi, ale nie mam wystarczających danych, by udzielić Ci wiarygodnej odpowiedzi na to pytanie.”
- nie generować odpowiedzi na podstawie niesprawdzonych lub przypadkowych źródeł;
- logować takie zapytania w celu późniejszej analizy;
- zawierać mechanizmy blokowania lub przekierowywania pytań nieetycznych, nieadekwatnych wiekowo lub prowokacyjnych.

W przypadku potencjalnej integracji EduChat z grami edukacyjnymi lub aplikacjami interaktywnymi (obecnie i w przyszłości), API systemu musi umożliwiać:

- przekazanie przez grę własnego komunikatu (np. "Zapytaj NPC-a w grze", "Poszukaj odpowiedzi w innym materiale"),
- zastąpienie odpowiedzi EduChat własnym scenariuszowym komunikatem,
- przesłanie warunku logicznego (np. success: true), który pozwoli grze reagować w zależności od interpretacji wypowiedzi ucznia,

- wskazanie, czy odpowiedź ma pochodzić od modelu AI, czy być zignorowana (np. przy zamkniętych zadaniach).

Takie podejście zapewnia spójność doświadczenia edukacyjnego, bez nadpisywania logiki gry przez EduChat.

Pytanie nr 3

Dane analityczne dla nauczycieli: Jakie konkretne dane analityczne (np. postępy uczniów, statystyki interakcji, raporty wydajności) system powinien dostarczać nauczycielom? Czy istnieją określone formaty lub wymagania dotyczące tych danych?

Odpowiedź na pytanie nr 3:

Zakres danych analitycznych wymaganych przez nauczycieli został określony indywidualnie w scenariuszach poszczególnych e-materiałów, z uwzględnieniem ich charakteru (np. gra edukacyjna, symulacja, EduChat). Niezależnie od rodzaju materiału, każdy komponent edukacyjny powinien rejestrować przynajmniej:

- **czas spędzony przez ucznia w materiale,**
- **czas realizacji poszczególnych zadań, ćwiczeń lub zapytań.**

W przypadku EduChat zaleca się dodatkowo gromadzenie:

- liczby i tematyki zapytań ucznia,
- informacji o skuteczności odpowiedzi (jeśli system posiada możliwość automatycznej oceny),
- liczby i rodzaju przypadków, w których użytkownik został przekierowany do nauczyciela lub innych materiałów ZPE,
- przypadków niezrozumianych zapytań (np. brak odpowiedzi, niejednoznaczność),
- sugestii dalszych działań edukacyjnych generowanych przez system.

Wszystkie dane powinny być:

- **anonimizowane lub pseudonimizowane,**
- **zgodne z zasadą minimalizacji danych,**
- **dostępne w panelu nauczyciela,** z możliwością eksportu do celów analizy dydaktycznej.

Zakłada się również możliwość konfigurowania zakresu rejestrowanych danych przez operatora systemu lub nauczyciela – zgodnie z potrzebami dydaktycznymi i zasadami ochrony prywatności.

Pytanie nr 4

Bezpieczeństwo i RODO: Jakie są szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń danych, w tym zgodności z RODO? Czy Zamawiający oczekuje

wdrożenia określonych standardów szyfrowania, uwierzytelniania czy audytu bezpieczeństwa?

Odpowiedź na pytanie nr 4:

Aplikacja musi spełniać wymagania RODO oraz obowiązujące krajowe przepisy dotyczące ochrony danych osobowych.

W kontekście integracji z ZPE:

- Wszystkie aplikacje (w tym EduChat) będą korzystać z kont użytkowników ZPE – muszą więc być w pełni zgodne z zasadami prywatności i bezpieczeństwa obowiązującymi na platformie.
- Aplikacje będą hostowane w infrastrukturze platformy ZPE – po ich przekazaniu operatorowi, odpowiedzialność za przechowywanie i zarządzanie danymi spoczywa na operatorze.
- Wykonawca jest jednak zobowiązany do zapewnienia pełnej zgodności z wymogami formalnymi i technicznymi przed przekazaniem aplikacji.

Pozostałe pytania

Pytanie nr 1

Czy platforma ZPE technicznie umożliwia integrację z zewnętrznym serwerem poprzez API w czasie rzeczywistym?

Nie znaleźliśmy informacji o publicznie dostępnych interfejsach API, które pozwalałyby na:

- uwierzytelnienie kont użytkowników ZPE w aplikacji zewnętrznej (np. SSO, token JWT),
- synchronizację wyników zadań i historii sesji AR z platformą,
- bezpieczne przesyłanie danych użytkowników między platformą ZPE a serwerem zewnętrznym.

Brak informacji o otwartym API uniemożliwia zaplanowanie stabilnej i zgodnej z wymaganiami integracji.

Odpowiedź na pytanie nr 1

Na moment ogłoszenia konkursu Zintegrowana Platforma Edukacyjna (ZPE) **nie oferuje otwartego, publicznego API**, które umożliwiłoby pełną integrację w czasie rzeczywistym z zewnętrznym serwerem.

Zakłada się, że aplikacja będzie korzystać z **zewnętrznego backendu**, pełniącego funkcję serwera synchronizacyjnego, a **konto ZPE może zostać użyte jako identyfikator użytkownika** (np. login, UUID). W takim przypadku aplikacja musi samodzielnie obsługiwać:

- sesje użytkowników,
- przechowywanie postępów i danych graficznych,

tel.: +48 22 34 74 881
sekretariat.dfs@men.gov.pl
efs.men.gov.pl

al. J.Ch. Szucha 25
00-918 Warszawa

- mechanizmy uwierzytelnienia (np. token wewnętrzny).

ZPE nie obsługuje obecnie synchronizacji w czasie rzeczywistym, dlatego wszystkie funkcje związane z real-time sync muszą zostać wdrożone przez wykonawcę we własnym zakresie.

Jednocześnie przypominamy o konieczności zapoznania się z dokumentem „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów” (załącznik nr 11), w szczególności z punktem 18 dotyczącym infrastruktury sprzętowej.

Należy zwrócić szczególną uwagę, że wszystkie funkcjonalności mają działać w zakresie ekosystemu ZPE.

Oznacza to, że docelowe środowisko uruchomieniowe każdej aplikacji – w tym również backendu obsługującego synchronizację w czasie rzeczywistym, przetwarzanie danych, zarządzanie sesjami oraz historią pracy użytkowników – musi być osadzone w infrastrukturze Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej lub środowisku wyznaczonym i zarządzanym przez jej operatora.

W czasie projektowania i prac rozwojowych (do momentu przekazania wersji finalnej gry do testów) wykonawca może korzystać z własnej infrastruktury deweloperskiej, **ale po zakończeniu prac całość aplikacji – zarówno frontend, jak i backend – musi zostać przemiegrwana na infrastrukturę ZPE.**

W szczególności niedozwolone jest trwałe korzystanie z:

- zewnętrznych serwerów produkcyjnych niezarządzanych przez ZPE,
- usług chmurowych typu AWS, GCP, Azure,
- niezależnych systemów uwierzytelniania lub przechowywania danych użytkowników poza kontrolą operatora platformy.

Ewentualna rozbudowa infrastruktury ZPE o dodatkowe zasoby serwerowe (potrzebne np. do obsługi trybu multiplayer, synchronizacji AR czy współdzielenia sesji) jest możliwa, pod warunkiem:

- zgłoszenia szczegółowych wymagań technicznych i kosztorysowych w ciągu pierwszych 6 miesięcy realizacji projektu,
- uzyskania akceptacji operatora platformy.

Wszystkie komponenty aplikacji muszą komunikować się z platformą ZPE **wyłącznie za pośrednictwem interaktywnego komponentu ZPEi/lub dedykowanego API**, który będzie pełnił rolę kontrolowanego interfejsu wymiany danych. Integracja musi uwzględniać wymagania RODO i regulaminu platformy

ZPE w zakresie bezpieczeństwa danych oraz mieć możliwość centralnego zarządzania przez operatora ZPE.

Pytanie nr 2

Jakie są dopuszczalne modele przetwarzania danych uczniów i nauczycieli w aplikacjach zewnętrznych?

Zgodnie z RODO, dane takie jak:

- historia pracy ucznia (np. układ obiektów AR, etykiety, komentarze nauczyciela),
- dane logowania (np. adres e-mail, ID konta ZPE),
- pliki i materiały edukacyjne tworzone w czasie rzeczywistym,

mogą stanowić dane osobowe (jeśli zidentyfikują ucznia z konkretną szkołą lub kontekstem edukacyjnym). Czy Beneficjent pełni rolę administratora danych, czy tylko procesora? Czy konieczne będzie uzyskanie osobnych zgód uczniów lub opiekunów prawnych? Kto ponosi odpowiedzialność w przypadku naruszenia ochrony danych?

Odpowiedź na pytanie nr 2

Zgodnie z RODO, dane takie jak historia pracy ucznia (np. układ obiektów AR, etykiety, komentarze nauczyciela), identyfikatory konta ZPE, dane logowania czy pliki tworzone w czasie rzeczywistym mogą stanowić dane osobowe, jeśli pozwalają na identyfikację konkretnej osoby.

W kontekście e-materiałów realizowanych w ramach niniejszego konkursu:

- **Administratorami danych osobowych pozostają instytucje odpowiedzialne za platformę ZPE oraz szkoły**, zgodnie z §7 Regulaminu ZPE.
- **Wykonawcy nie przetwarzają danych osobowych na etapie produkcji i testowania e-materiałów.** Dane użytkowników wykorzystywane w testach muszą być spreparowane (anonimizowane lub sztuczne) wyłącznie na potrzeby działań rozwojowych.
- **Po zakończeniu prac i migracji na infrastrukturę ZPE, aplikacje muszą stanowić integralny element tej infrastruktury i działać wyłącznie w jej środowisku.**

W związku z powyższym:

- **Nie dopuszcza się wykorzystywania zewnętrznych serwerów produkcyjnych ani komunikacji z systemami spoza ekosystemu ZPE** – niezależnie od tego, czy są one własnością wykonawcy, osób trzecich czy komercyjnych dostawców usług (np. AWS, GCP, Azure).

- **Wszystkie dane użytkowników muszą być przetwarzane wyłącznie w środowisku ZPE** (lub środowisku wyznaczonym i zarządzanym przez jej operatora), zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i zakresem funkcjonalnym.
- **Komunikacja między aplikacją a platformą ZPE musi odbywać się wyłącznie za pośrednictwem komponentu interaktywnego**, który pełni funkcję kontrolowanego interfejsu wymiany danych z systemem ZPE.

Należy podkreślić, że:

- **Przetwarzanie danych osobowych w celach wykraczających poza cele edukacyjne – w szczególności o charakterze komercyjnym lub marketingowym – jest niedopuszczalne.**
- **Na etapie projektowania i rozwoju** (tj. do momentu przekazania wersji finalnej e-materiału do testów), wykonawca może korzystać z własnej infrastruktury deweloperskiej, pod warunkiem że:
 - nie przetwarza danych osobowych uczniów lub nauczycieli,
 - dokona pełnej migracji systemu na infrastrukturę ZPE przed etapem testów i publikacji.

Pytanie nr 3

Kto ponosi koszt utrzymania zewnętrznej infrastruktury serwerowej?

W scenariuszu zakładającym, że narzędzie AR zostanie udostępnione uczniom i nauczycielom na terenie całej Polski, należy przewidzieć:

- możliwość jednoczesnego korzystania przez setki lub tysiące klas,
- konieczność utrzymywania środowiska wysokiej dostępności (HA),
- wymogi stabilności i niskich opóźnień (real-time sync <200ms),
- przetwarzanie plików graficznych, modeli 3D, danych tekstowych w trybie synchronizacji.

Dla oszacowania skali:

- w polskich szkołach podstawowych i średnich uczy się obecnie ok. **4,6 mln uczniów**,
- pracuje ok. **500 tys. nauczycieli**,
- nawet **incydentalne użycie** narzędzia przez 5% populacji edukacyjnej jednocześnie (230 tys. uczniów + 25 tys. nauczycieli) generuje istotne zapotrzebowanie na:
 - serwery synchronizacji sesji w czasie rzeczywistym,
 - przepustowość danych,
 - przestrzeń dyskową na historię i multimedia.

Czy instytucja przewiduje osobny mechanizm **refinansowania kosztów infrastruktury zewnętrznej** w okresie trwałości projektu? Czy dopuszczalne są usługi chmurowe (AWS, GCP, Azure), czy wymagane jest środowisko serwerowe zarządzane w Polsce?

Odpowiedź na pytanie nr 3

Koszty utrzymania infrastruktury serwerowej niezbędnej do działania aplikacji po zakończeniu projektu ponosi operator Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej (ZPE), pod warunkiem że wykonawca:

- prześle pełną dokumentację wymagań infrastrukturalnych w wymaganym terminie (tj. do 6. miesiąca realizacji projektu),
- uzyska akceptację operatora platformy dla zaproponowanego rozwiązania.

Zgodnie z dokumentem „**Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla zaawansowanych technologicznie e-materiałów**” (Załącznik nr 11).

Nie dopuszcza się wykorzystywania zewnętrznych usług chmurowych (np. AWS, GCP, Azure) do przetwarzania danych użytkowników, synchronizacji w czasie rzeczywistym czy przechowywania treści dydaktycznych.

Całość infrastruktury produkcyjnej musi być osadzona w środowisku ZPE lub środowisku wskazanym i zarządzanym przez operatora ZPE.

Na etapie projektowania i rozwoju aplikacji – aż do momentu przekazania wersji finalnej do testów – wykonawca może korzystać z własnej infrastruktury deweloperskiej, pod warunkiem, że:

- żadne dane osobowe uczniów ani nauczycieli nie będą tam przetwarzane,
- aplikacja zostanie w pełni przemiegowana do infrastruktury ZPE przed rozpoczęciem testów końcowych, tj. do przekazania do oceny finalnej wersji aplikacji.

Wszystkie komponenty i usługi aplikacji muszą być zgodne z wymaganiami **RODO**, a także z zasadami bezpieczeństwa, integralności danych i architektury ZPE.

Infrastruktura produkcyjna, w tym serwery synchronizacji, przechowywania danych czy zarządzania sesjami użytkowników, musi działać w ramach ekosystemu ZPE i być centralnie zarządzana przez jego operatora.

Pytanie nr 4

Czy w związku z brakiem publicznej dokumentacji API oraz brakiem gwarancji wsparcia technicznego ZPE, dopuszczalne będzie wykonanie narzędzia AR bez pełnej synchronizacji z kontem ZPE (np. w trybie lokalnym)?



Takie ograniczenie znacząco uprości architekturę i obniży ryzyko techniczne oraz prawne. W przeciwnym razie aplikacja nie spełnia warunku wykonalności przy zachowaniu zgodności z WCAG, RODO oraz realnych kosztów utrzymania infrastruktury.

Odpowiedź na pytanie nr 4

Na moment ogłoszenia konkursu Zintegrowana Platforma Edukacyjna (ZPE) nie udostępnia publicznego API umożliwiającego bezpośrednią, pełną integrację sesji użytkownika z komponentami zewnętrznymi w czasie rzeczywistym. W związku z tym wszystkie funkcje synchronizacji (np. stanu pracy, współpracy grupowej) muszą zostać wdrożone przez wykonawcę z użyciem **komponentu interaktywnego**, który pełni rolę interfejsu pośredniczącego między aplikacją a środowiskiem ZPE.

Komponent interaktywny to oficjalny mechanizm osadzania i komunikacji e-materiałów na platformie ZPE – pełni funkcję integracyjną, ale nie zapewnia pełnoprawnego API do zarządzania stanem rozgrywki, synchronizacją czy historią użytkownika.

Dopuszcza się realizację funkcjonalności AR poprzez wewnętrzny system synchronizacji, powiązany z profilem użytkownika ZPE za pośrednictwem komponentu interaktywnego, **pod warunkiem że aplikacja działa lokalnie (offline lub online)** i zapewnia trwałość danych (zapis i odtworzenie sesji) w sposób bezpieczny i zgodny z RODO.

Aplikacja może wykorzystywać **ID lub identyfikator konta ZPE** do celów personalizacji i przypisania sesji użytkownika, natomiast cała logika zapisu, przechowywania i synchronizacji danych musi być zrealizowana w backendzie aplikacji – zgodnie z wymaganiami technicznymi i zasadami ochrony danych.

Komponent interaktywny ZPE może pełnić funkcję logowania, uwierzytelniania oraz ograniczonego interfejsu komunikacyjnego, **ale nie zastępuje systemu synchronizacji sesji, historii działań ani wymiany danych w czasie rzeczywistym.**

Aplikacja musi być zaprojektowana w sposób umożliwiający jej **pełną migrację do infrastruktury ZPE**, a wszystkie mechanizmy synchronizacji i przetwarzania danych muszą być **gotowe do integracji z kontem ZPE** w momencie udostępnienia publicznych API – **bez konieczności przebudowy architektury systemu.**

