



Załącznik nr 13 do Zapytania ofertowego nr 2026.05.84

DODATKOWE WYMAGANIA TECHNICZNE I FUNKCYJONALNE

1. Zamawiający w niniejszym dokumencie wskazał dodatkowe wymagania techniczne i funkcjonalne będące uzupełnieniem wymagań, które powinny spełnić multimedialne aplikacje edukacyjne realizowane w ramach zamówienia.
2. Wszystkie aplikacje powinny działać w trybie online jako komponenty interaktywne zintegrowane z platformą ZPE. Co do zasady wymóg pracy offline nie dotyczy tych aplikacji, w których taka funkcjonalność zostanie uzasadniona i została przewidziana w scenariuszu zaawansowanego e-materiału, wyjątek mogą stanowić wybrane aplikacje desktopowe. Jednakże 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.
3. Na moment ogłoszenie niniejszego postępowanie platforma ZPE nie posiada natywnie zaimplementowanych mechanizmów zamiany mowy na tekst (STT), ani tekstu na mowę (TTS). W przypadku aplikacji, które wymagają takich funkcjonalności – zgodnie ze scenariuszem zaawansowanego e-materiału lub specyfikacją e-materiału – Wykonawcy są zobowiązani do ich samodzielnego wdrożenia (np. z wykorzystaniem rozwiązania open-source).
4. W scenariuszach zaawansowanych e-materiałów zdefiniowane są zakresy danych analitycznych wymaganych przez nauczycieli. Niezależnie od rodzaju materiału, każdy komponent edukacyjny powinien rejestrować przynajmniej:
 - czas spędzony przez ucznia w materiale,
 - czas realizacji poszczególnych zadań, ćwiczeń lub zapytań.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.
5. Aplikacje musi spełniać wymagania RODO oraz obowiązujące krajowe przepisy dotyczące ochrony danych osobowych. W kontekście integracji z ZPE:



- 1) Wszystkie aplikacje będą korzystać z kont użytkowników ZPE – muszą więc być w pełni zgodne z zasadami prywatności i bezpieczeństwa obowiązującymi na platformie.
 - 2) Aplikacje będą hostowane w infrastrukturze platformy ZPE – po ich przekazaniu operatorowi ZPE, odpowiedzialność za przechowywanie i zarządzanie danymi spoczywa na operatorze, nie Wykonawcy
 - 3) Wykonawca jest jednak zobowiązany do zapewnienia pełnej zgodności z wymogami formalnymi i technicznymi przed przekazaniem aplikacji.
6. 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 ramach niniejszego zamówienia 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 aplikacji powinny być spreparowane (anonimizowane lub sztuczne) przygotowane wyłącznie na potrzeby działań rozwojowych.
7. Po zakończeniu prac nad aplikacjami i migracji na infrastrukturę ZPE, aplikacje muszą stanowić integralny element tej infrastruktury i działać wyłącznie w jej środowisku. W związku z powyższym:
- 1) 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).
 - 2) 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.
 - 3) Komunikacja między aplikacją a platformą ZPE musi odbywać się wyłącznie za pośrednictwem komponentu interaktywnego, który pełni funkcję kontrolowanego interfejsu wymiany danych z systemem ZPE.
 - 4) Przetwarzanie danych osobowych w celach wykraczających poza cele edukacyjne – w szczególności o charakterze komercyjnym lub marketingowym – jest niedopuszczalne.
 - 5) 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: o nie przetwarza danych osobowych uczniów



lub nauczycieli, o dokonania pełnej migracji systemu na infrastrukturę ZPE przed etapem testów i publikacji.

8. Na moment ogłoszenia postępowania 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.
9. Zgodnie z zasadą projektowania uniwersalnego oraz wytyczną 2.2.1 WCAG 2.1 („Dostosowanie czasu”), dopuszczalne jest stosowanie elementów czasowych w aplikacjach (np. ograniczenia czasowe w zadaniach), pod warunkiem zapewnienia użytkownikowi możliwości wyłączenia lub dostosowania presji czasowej. W przypadku e-materiałów, w których scenariusz przewiduje zastosowanie ograniczenia czasu (np. escape roomy), włączenie trybu dostępności (np. trybu WCAG lub trybu łatwego dostępu) powinno automatycznie:
 - wyłączyć limity czasowe lub znacząco je wydłużyć,
 - oraz – jeśli to możliwe – usunąć ograniczenia związane z jednorazową próbą wykonania zadania.Takie rozwiązanie jest zgodne zarówno z WCAG, jak i z zasadami projektowania dydaktycznego – nie zubaża doświadczenia użytkowników bez potrzeb



dostępnościowych, a jednocześnie pozwala osobom z ograniczeniami poznawczymi, neurorozwojowymi lub psychicznymi skorzystać z pełnej funkcjonalności materiału. E-materiał (aplikacja) powinien działać zgodnie z założeniami scenariusza, w tym również z wykorzystaniem ograniczeń czasowych, o ile uruchomienie trybu dostępności (WCAG) pozwala na ich wyłączenie lub dostosowanie do potrzeb użytkownika. Takie podejście spełnia wymagania WCAG i zapewnia elastyczność w realizacji scenariuszy dydaktycznych.

10. Zamawiający wskazuje, że nie jest wymagane tworzenie osobnej aplikacji do konfiguracji gier.

Zgodnie z dokumentacją techniczną komponentów interaktywnych ZPE, konfiguracja gier odbywa się automatycznie z poziomu edytora materiałów ZPE – uruchamiany jest wtedy dedykowany tryb edytora komponentu (`editorEntry.js`), który pozwala nauczycielowi ustawić wszystkie dostępne parametry gry. Parametry do konfiguracji określa wykonawca w pliku `engine.json`, np. poziomy trudności, rodzaje zagadek, wybrane animacje czy dostępne postacie. Dane wprowadzone w edytorze są automatycznie zapisywane i wykorzystywane podczas uruchamiania aplikacji przez ucznia (`entry.js`), bez potrzeby ingerencji w kod źródłowy.

11. Zamawiający nie dopuszcza rezygnacji z wymagań wynikających z WCAG 2.1 (poziom AA), ale dopuszcza ich alternatywną realizację w przypadkach uzasadnionych technicznie. Dotyczy to zwłaszcza aplikacji stworzonych w technologiach takich jak Unity, w których bezpośrednie wykorzystanie natywnych funkcji dostępności przeglądarki (np. screen readerów) może być ograniczone. W takim przypadku:

- 1) wymagania WCAG pozostają w mocy, natomiast ich realizacja może odbywać się z wykorzystaniem mechanizmów alternatywnych, np.:
 - własny system audiodeskrypcji lub opisów głosowych wbudowany w aplikację;
 - obsługę klawiatury poprzez własny interfejs nawigacji;
 - opisy alternatywne dla obrazów zapewnione w osobnym panelu, zamiast przez atrybut `alt`
- 2) poziom zgodności WCAG będzie oceniany przez ekspertów ORE w kontekście konkretnej technologii i przyjętych rozwiązań, z uwzględnieniem wykonalności technicznej.

Aplikacje muszą być testowane pod kątem dostępności, a w razie trudności z realizacją określonych kryteriów WCAG – należy przedstawić uzasadnienie techniczne i zaproponować równoważne rozwiązania, które Zamawiający przedstawi do akceptacji ekspertowi ORE.



12. W trybie multiplayer nie jest wymagana możliwość zapisywania stanu gry i wznowienia jej od tego punktu, ponieważ:
- rozgrywka odbywa się synchronicznie w czasie rzeczywistym,
 - zawieszenie gry przez jednego gracza wymusiłoby zatrzymanie sesji dla pozostałych uczestników,
 - wznowienie wymagałoby odtworzenia całego stanu gry dla wielu graczy, co wymagałoby skomplikowanej logiki synchronizacji i mogłoby generować wysokie koszty.

W trybie multiplayer dopuszczalne są inne mechanizmy – np. możliwość ponownego dołączenia do nowej sesji lub podmiana gracza przez komputerowego partnera – ale nie oczekuje się pełnego wznowienia sesji w tym trybie.

13. W przypadku aplikacji w trybie multiplayer:
- mechanizm nauki nie jest dostępny w trakcie rozgrywki — gra toczy się w czasie rzeczywistym, a każdy z graczy musi odpowiadać na pytania w tempie gry, bez zatrzymywania akcji;
 - dostęp do materiałów edukacyjnych przewidziany jest przed rozpoczęciem rozgrywki, w trakcie ćwiczeń indywidualnych lub w trybie singleplayer;
 - nie przewiduje się oczekiwania przez jednego gracza na zapoznanie się z materiałami przez drugiego – byłoby to sprzeczne z logiką gry i założeniem rozgrywki rywalizacyjnej;
 - WCAG zostanie zapewniony poprzez inne mechanizmy dostępności (np. wybór trybu jednoosobowego, możliwość regulacji tempa gry, alternatywne formy dostępu do wiedzy), bez ograniczania dynamiki rozgrywki w trybie multiplayer.

Dzięki temu aplikacja będzie mogła łączyć edukację i rywalizację, a jednocześnie zachować pełną dostępność i zgodność z WCAG – niezależnie od wybranego trybu.

14. Zamawiający zaprojektuje wymagania serwera multiplayer do 6. miesiąca realizacji projektu. Po ich akceptacji przez ekspertów ORE, operator ZPE zapewni odpowiednią infrastrukturę na etapie przekazania finalnej wersji aplikacji do oceny. Zadaniem wykonawcy będzie wtedy przemigrowanie aplikacji na docelowe środowisko ZPE. Do tego momentu aplikacja musi być rozwijana z wykorzystaniem infrastruktury deweloperskiej Wykonawcy. Dobór graczy w trybie multiplayer może opierać się na modelu z kodem dostępu lub zaproszeniem – bez konieczności losowego łączenia uczestników. Możliwość przypisywania konkretnych uczniów (np. przez konta ZPE) będzie zależna od dokumentacji API, która zostanie udostępniona po podpisaniu umowy Zamawiającemu lub wypracowana w porozumieniu z operatorem platformy. W przypadku braku drugiego gracza, aplikacja może uruchomić uproszczony tryb z komputerowym partnerem – pod warunkiem, że nie wymaga to implementacji złożonej logiki ani wykorzystania sztucznej inteligencji.



15. Zapisany w scenariuszach zaawansowanych e-materiałów dotyczące mechanizmu timera (np. zegar odliczający 4 minuty, a następnie przechodzący w tryb stopera) są elementem projektowym gry, który ma wspierać dynamikę rozgrywki i współpracę w grupie. Zgodnie z WCAG 2.1 (poziom AA), stosowanie ograniczeń czasowych jest dopuszczalne, o ile użytkownik ma zapewnione odpowiednie ułatwienia, np.:
- tryb dostępności umożliwiający wyłączenie ograniczenia czasowego lub jego wydłużenie,
 - komunikaty o czasie przedstawione w sposób dostępny (tekstowo, dźwiękowo, wizualnie),
 - możliwość dostosowania limitu czasu przez nauczyciela w edytorze komponentu,
 - brak negatywnych konsekwencji za przekroczenie czasu – rozgrywka trwa nadal w trybie stopera, co zapewnia zgodność z WCAG (brak blokady dostępu do treści po upływie czasu).