



Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest **opracowanie i wdrożenie aplikacji edukacyjnej w technologii wirtualnej rzeczywistości o Puszczy Karpackiej wraz z dostawą gogli VR.**

Wprowadzenie

Aplikacja mobilna i komputerowa, opracowana przy użyciu zaawansowanego silnika gier (Unity, Unreal Engine, Godot itp.), będzie służyła jako nowoczesne, interaktywne narzędzie edukacyjne, umożliwiające eksplorację ekosystemów leśnych, ze szczególnym uwzględnieniem planowanego Turnickiego Parku Narodowego.

Celem aplikacji jest nie tylko dostarczenie użytkownikom wiedzy na temat zależności ekologicznych, ale również umożliwienie zanurzenia się w wirtualnym świecie przyrody poprzez realistyczne wizualizacje 3D, interaktywne doświadczenia i dźwięki nagrane w terenie. Użytkownicy będą mogli aktywnie uczestniczyć w poznawaniu procesów biologicznych i ekologicznych, eksplorując środowisko w sposób angażujący i intuicyjny. Celem jest również porównanie sukcesji lasu naturalnego i gospodarczego.

Kluczowe cechy aplikacji

- Wieloplatformowość – pełna kompatybilność z urządzeniami mobilnymi (Android, iOS), komputerami (Windows, macOS, Linux) oraz goglami Meta Quest.
- Środowisko 3D – precyzyjne modele roślin, zwierząt i ekosystemów, oparte na danych przyrodniczych.
- Interaktywne moduły edukacyjne – użytkownicy mogą eksperymentować, eksplorować i wchodzić w interakcje z elementami wirtualnego świata.
- Panoramy 360° z Turnickiego Parku Narodowego – możliwość wirtualnej podróży po autentycznych lokalizacjach, wzbogacona o dynamiczne hotspoty z informacjami edukacyjnymi.
- Realistyczne nagrania dźwiękowe – dźwięki ptaków, owadów i środowiska naturalnego dostosowane do specyfiki terenu.
- System grywalizacji – interaktywne quizy, wyzwania oraz mechanizmy nagradzania, motywujące użytkowników do eksploracji i nauki.

Struktura aplikacji i moduły tematyczne

Aplikacja będzie składała się z 7 modułów, z których każdy porusza kluczowe zagadnienia związane z lasem. Moduły będą wyposażone w interaktywne elementy, filmy, zdjęcia oraz animacje 3D wspierające proces edukacyjny.



Opis modułów:

Moduł 1: Fazy wzrostu lasu naturalnego i gospodarczego

- Etapy rozwoju drzewostanu od młodnika po starodrzew.
- Analiza wpływu czynników środowiskowych na poszczególne fazy wzrostu.
- Zmiany strukturalne i funkcjonalne lasu w czasie.
- Modele symulacyjne przedstawiające zmiany biomasy i sekwestracji węgla.
- Połowa sceny będzie przedstawiała las naturalny a połowa las gospodarczy
- Przy pomocy suwaka możliwe będzie obserwowanie faz wzrostu w czasie. Suwak będzie miał zakres od 0 do 300 lat w przedziałach co 25 lat.

Moduł 2: Martwe drewno w lesie

- Dynamika rozkładu drewna i wpływ na mikroklimat.
- Znaczenie martwego drewna w cyklu obiegu materii.
- Rola drewna jako siedliska dla organizmów saproksylicznych (owady, grzyby, mchy).
- Procesy sukcesji wtórnej zachodzące w martwym drewnie.
- Interaktywna symulacja rozkładu drewna na różnych etapach.

Moduł 3: Zależności mikoryzowe

- Mechanizmy symbiozy pomiędzy drzewami a grzybami mikoryzowymi.
- Wpływ mikoryzy na wzrost i odporność drzew.
- Prezentacja zależności w obrębie sieci leśnych (ang. *Wood Wide Web*).
- Interaktywna wizualizacja sieci mikoryzowej z możliwością symulacji wpływu różnych czynników na jej funkcjonowanie.

Moduł 4: Gatunki drzew

- Przegląd gatunków drzew charakterystycznych dla Turnickiego Parku Narodowego.
- Morfologia liści, kory, kwiatów i owoców poszczególnych gatunków.
- Rozpoznawanie drzew na podstawie interaktywnych modeli 3D.
- Testy i quizy wspomagające naukę identyfikacji gatunków.
- Minimum 10 gatunków drzew

Moduł 5: Gatunki ptaków

- Charakterystyka awifauny leśnej Turnickiego Parku Narodowego.
- Interaktywne opisy gatunków z nagraniami śpiewu ptaków.
- Modele 3D ptaków z realistycznymi animacjami.
- Minimum 10 gatunków ptaków

Moduł 6: Nora borsuka

- Interaktywna wizualizacja podziemnej struktury borsuczej nory, ukazująca tunele, komory lęgowe i wentylacyjne.
- Animowane borsuki poruszające się wewnątrz nory, wykonujące codzienne czynności, takie jak odpoczynek, pielęgnacja i wychowywanie młodych.
- Edukacyjne opisy przedstawiające informacje o gatunku, jego zwyczajach, cyklu życia oraz roli w ekosystemie leśnym.

Moduł 7: Śmieci w lesie

- Wpływ antropopresji na ekosystemy leśne.
- Rozkład różnych typów odpadów w środowisku (plastik, metal, papier).
- Edukacyjna symulacja skutków zaśmiecania lasu.



- System grywalizacji – zbieranie śmieci i ocena wpływu działań użytkownika na ekosystem.

Panoramy 360° Turnickiego Parku Narodowego

Aplikacja musi zawierać min. 10 interaktywnych panoram 360° przedstawiających unikalne obszary projektowanego Turnickiego Parku Narodowego.

Struktura panoram:

- Każda panorama zawiera minimum 12 interaktywnych hotspotów z opisami przyrodniczymi.
- Hotspoty zawierają szczegółowe informacje dotyczące:
 - Charakterystycznej roślinności.
 - Fauny obecnej na danym terenie.
 - Geomorfologii i struktury ekosystemów.
- Możliwość interaktywnej nawigacji i eksploracji panoramicznych obrazów za pomocą gestów dotykowych (mobile) lub myszki (PC).

Materiały multimedialne

Aplikacja zostanie wzbogacona o materiały audiowizualne w celu zwiększenia immersji użytkownika:

1. Wideo
 - Minimum 20 filmów dokumentujących różne aspekty ekosystemu leśnego
 - Filmy w jakości minimum Full HD z narracją ekspercką.
 - Dynamiczne timelapse'y zmian zachodzących w ekosystemie.
2. Zdjęcia
 - Minimum 40 zdjęć wysokiej jakości przedstawiających:
 - Gatunki roślin i zwierząt.
 - Procesy ekologiczne.
 - Krajobrazy charakterystyczne dla regionu.
3. Warstwa dźwiękowa
 - Dźwięki obejmujące odgłosy ptaków, ssaków i owadów muszą odpowiadać rzeczywistym dźwiękom zwierząt występujących na terenie Turnickiego Parku Narodowego.
 - Technologia audio 3D pozwalająca na realistyczne odwzorowanie przestrzenne dźwięków w zależności od położenia użytkownika.
 - Interaktywne nagrania pozwalające na naukę rozpoznawania dźwięków przyrody.

Animacja 360

Z każdego z 7 modułów Wykonawca musi przygotować jedną wysokiej jakości animację 360°, która użytkowników do spróbowania całości doświadczenia.

Wymagania dotyczące animacji 360°:

1. Format: Sferyczne wideo 360° o rozdzielczości co najmniej 4K (3840×2160), zoptymalizowane pod kątem wyświetlania na komputerach, urządzeniach mobilnych oraz goglach VR.
2. Czas trwania: Animacja powinna mieć długość co najmniej 120 sekund, aby pokazać pełnię możliwości aplikacji.



3. Treść: Animacje powinny w sposób atrakcyjny i dynamiczny prezentować kluczowe elementy danego modułu, np. interakcje fauny i flory, procesy ekologiczne czy wpływ czynników zewnętrznych na ekosystem.
4. Dźwięk: Wysokiej jakości ścieżka dźwiękowa z nagraniami ambientowymi (odpowiadającymi rzeczywistym dźwiękom przyrody z Turnickiego Parku Narodowego) oraz narracją lektorską w języku polskim.
5. Interaktywność: Wideo powinno uwzględniać dynamiczne zmiany perspektywy oraz kluczowe punkty narracyjne, które będą zachęcać widza do spróbowania całego doświadczenia.
6. Branding: Animacja musi zawierać m.in. oznaczenia projektu, logo Zamawiającego oraz ewentualne informacje o źródłach danych przyrodniczych.
7. Publikacja: Wykonawca zobowiązany jest do przesłania gotowych materiałów (w tym okładki) w formacie zgodnym z YouTube (MP4, kodek H.264) i zapewnienia prawidłowego osadzenia na kanale YouTube dedykowanym projektowi (odpowiednie metatagi).
8. Dzięki zastosowaniu animacji 360° użytkownicy będą mogli zanurzyć się w środowisku leśnym i obserwować wybrane zjawiska z różnych perspektyw, co znacząco zwiększy wartość edukacyjną aplikacji.

Wymagania ogólne

1. Aplikacja dostępna na Android, iOS, PC (Windows/macOS/Linux) oraz Meta Quest.
2. Wykorzystanie silnika gier (Unity, Unreal Engine, Godot itp.)
3. Spójny interfejs użytkownika na wszystkich platformach (przystosowanie do ekranów dotykowych i myszy/klawiatury).
4. Obsługa różnych rozdzielczości ekranów.
5. Tryb online i offline.
6. Wsparcie dla aktualizacji.
7. Aplikacja musi być zgodna z obowiązującymi standardami w zakresie dostępności WCAG 2.1 musi także umożliwiać nawigację osobom z dysfunkcjami wzroku, tzn. elementy nawigacyjne i treści muszą być możliwe do odczytania przez czytniki bądź w inny sposób;
8. Wykonawca będzie zobowiązany do dostarczenia dokumentacji dotyczącej aplikacji. Dokumentacja obejmuje w szczególności: dokumentację techniczną oraz dokumentację użytkownika. Wszelka dokumentacja dostarczana będzie w języku polskim;
9. Wykonawca przeniesie na rzecz Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do przedmiotu zamówienia na następujących polach eksploatacji: wymienionych we wzorze umowy do zapytania ofertowego.
10. Wykonawca dostarczy również kod źródłowy aplikacji
11. Przygotowanie całej wiedzy merytorycznej i wszelkich materiałów multimedialnych tj. zdjęć, panoram 360, filmów, dźwięków, opisów leży po stronie wykonawcy.

Wymagania techniczne

1. Platformy docelowe:
 - a. Android: min. Android 12.0+ (API 31+).



- b. iOS: min. iOS 15+.
 - c. PC: Windows 10/11, macOS 13+, Debian 12 Bookworm+.
 - d. VR: Platforma OpenXR, APK na Meta Quest.
2. Sposób dystrybucji:
- a. Android - .apk do dystrybucji własnej,
 - b. iOS - dystrybucja Ad Hoc
 - c. Wersja PC (Windows, MacOS, Linux) - plik wykonywalny spakowany jako archiwum .zip
 - d. Meta Quest - .apk + Meta Horizon (aplikacja prywatna)
3. Wymagania funkcjonalne
- I. Interfejs użytkownika
 - a. Obsługa dotyku na urządzeniach mobilnych.
 - b. Obsługa klawiatury i myszy na PC.
 - c. Obsługa kontrolerów na VR
 - d. Możliwość zmiany ustawień graficznych (na PC).
 - e. Skalowanie UI w zależności od platformy i rozdzielczości.
 - II. Zarządzanie danymi
 - a. Lokalne przechowywanie danych (SQLite, JSON, PlayerPrefs itp.).
 - III. Lokomocja VR
 - a. Doświadczenie będzie stacjonarne i nie wymaga teleportacji
 - IV. Grafika
 - a. Moduły 1 - 7 mają być wymodelowane w technice 3D. Moduł panoram ma wykorzystywać panoramy sferyczne 360.
 - V. Immersja
 - a. W aplikacji mobilnej, PC - 3DOF
 - b. W aplikacji VR - 6DOF

Testowanie i wdrażanie

- 1. Testy na rzeczywistych urządzeniach (Android/iOS/PC).
- 2. Continuous Integration (CI/CD) dla multiplatformowego buildowania (np. GitHub Actions, Jenkins).
- 3. Beta testy poprzez Google Play Beta, TestFlight (iOS)

Wymagane dostarczenia na poszczególnych etapach:

- 1. Analiza przedwdrożeniowa oraz opis merytoryczny (do 30 dni od podpisania umowy). Na tym etapie należy dostarczyć:
 - a. Dokumentację analityczną, obejmującą analizę wymagań funkcjonalnych i technicznych aplikacji.
 - b. Szczegółowy opis merytoryczny wszystkich modułów tematycznych, w tym kluczowych zagadnień przyrodniczych oraz danych naukowych.
 - c. Scenariusze interakcji użytkownika – opis sposobu poruszania się po aplikacji oraz mechaniki eksploracji treści.



- d. Makiety UX/UI (low-fidelity) prezentujące podstawowy układ interfejsu użytkownika dla aplikacji mobilnej i komputerowej.
 - e. Lista wymaganych zasobów multimedialnych, takich jak modele 3D, panoramy 360°, filmy, zdjęcia oraz nagrania dźwiękowe.
 - f. Techniczna specyfikacja aplikacji, obejmująca wybór silnika gry (Unity, Unreal Engine, Godot itp.), frameworków oraz środowisk testowych.
2. Prototyp (do 30 dni od etapu 1). Na tym etapie należy dostarczyć:
- a. Wczesną wersję aplikacji (MVP) z podstawową nawigacją i funkcjonalnościami, umożliwiającą testowanie kluczowych mechanik.
 - b. Działające modele 3D oraz podstawową wersję interaktywnych modułów, prezentujących wybrane elementy ekosystemu (np. nory borsuka, panoramy 360°).
 - c. Interaktywne hotspoty w przynajmniej jednej panoramie 360°, zawierające przykładowe opisy flory i fauny.
 - d. Pierwsze implementacje animacji oraz wstępne wersje modeli postaci zwierząt i roślin.
 - e. Wczesna wersja interfejsu użytkownika, oparta na zaakceptowanych wcześniej makietach UX/UI.
 - f. Podstawowy system nawigacji i eksploracji – użytkownik powinien móc przełączać się między modułami i korzystać z podstawowych funkcji aplikacji.
 - g. Wstępna integracja zasobów multimedialnych – testowe osadzenie kilku zdjęć, filmów i dźwięków.
 - h. Raport z testów wstępnych, opisujący stabilność i wydajność prototypu na różnych urządzeniach.
3. Gotowa aplikacja (do 90 dni od etapu 2). Na tym etapie należy dostarczyć:
- a. Ostateczną wersję aplikacji mobilnej i komputerowej, spełniającą wszystkie założenia funkcjonalne i merytoryczne.
 - b. Kompletne i w pełni interaktywne moduły edukacyjne, zawierające:
 - c. 7 modułów tematycznych, obejmujących zagadnienia ekologiczne i przyrodnicze.
 - d. 10 panoram 360°, każda z minimum 12 hotspotami i opisami interesujących obiektów.
 - e. Minimum 20 filmów oraz 40 zdjęć, zintegrowanych z modułami edukacyjnymi.
 - f. Modele 3D fauny i flory z realistycznymi animacjami.
 - g. System dźwiękowy, zawierający realistyczne nagrania odpowiadające rzeczywistym gatunkom występującym na terenie Turnickiego Parku Narodowego.
 - h. Pełna implementacja interfejsu użytkownika, dostosowanego do urządzeń mobilnych i komputerów.
 - i. Ostateczna optymalizacja aplikacji pod kątem wydajności, kompatybilności z systemami Android, iOS oraz PC.
 - j. Dokumentacja użytkownika i instrukcja obsługi, zawierająca opis funkcji i nawigacji.
 - k. Raport końcowy z testów aplikacji, obejmujący testy funkcjonalne, wydajnościowe oraz zgodność z wymaganiami projektowymi.
 - l. Pliki instalacyjne oraz kod źródłowy w repozytorium zgodnym z wymaganiami.



- m. Po dostarczeniu ostatecznej wersji aplikacji zostanie przeprowadzony okres testów końcowych i ewaluacji, a następnie wdrożenie na docelowe platformy (Google Play, App Store, wersja PC).
- n. Dostarczenie 30 szt. gogli 3D.

Zakup 30 szt. gogli 3D:

1. Opis ogólny

Wykonawca musi zakupić 30 sztuk gogli kartonowych z dedykowanym nadrukiem zatwierdzonym przez Zamawiającego.

2. Cechy techniczne

- Prosta i szybka konstrukcja – brak konieczności montażu.
 - Wszystkie elementy wbudowane w strukturę gogli.
 - Opakowanie w formie kartonowego rękawa o wymiarach minimum 140 mm x 85 mm x 85 mm.
 - Wysokiej jakości soczewki bikonweksowe o średnicy minimum 30 mm i ogniskowej 50 mm.
 - Regulowane soczewki dla lepszego dopasowania do użytkownika.
 - Elastyczny system mocowania telefonu w centralnej części gogli.
 - Wysokiej jakości nadruk na pudełku oraz goglach (projekt do zatwierdzenia przez Zamawiającego).
 - Soczewki i gogle produkowane w Polsce.
 - Kompatybilność ze smartfonami do 6 cali.
 - Wymiary gogli: minimum 140 mm x 85 mm x 85 mm (przygotowane do rozszerzonej rzeczywistości – AR Ready).
 - Waga: maksymalnie 120 g (gogle + opakowanie).
 - Materiał: Wysokiej jakości tektura falista o grubości minimum 1,7 mm.
 - Obsługa menu telefonu odbywa się poprzez perforowane miejsce – model nie posiada żadnych przycisków.
- 3. Gogle muszą być nowe i zapakowane w sposób skutecznie zabezpieczający przed uszkodzeniem w czasie transportu. Odpowiedzialność za uszkodzenia produktów w czasie transportu ponosi Wykonawca.
 - 4. Wykonawca dostarczy sprzęt wraz z wdrożeniem bezpośrednio na adres i w czasie ustalonym uprzednio z Zamawiającym.
 - 5. Wykonawca zapewnia ubezpieczenie dostarczonego sprzętu na okres min. 24 miesięcy od daty dostawy.

Obsługa w czasie projektu

- 1. Wykonawca przeszkoli wyznaczonych pracowników Zamawiającego.
- 2. Dostawca zapewni przez okres min. 24 miesięcy od podpisania protokołu odbioru linie wsparcia telefonicznego oraz mailowego z pracownikami Zamawiającego w godzinach pracy dostawcy.