

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Jak powstały wybrane formy terenu?
Numer materiału	IV.4
Autorzy scenariusza	Ryszard Przybył, Magdalena Jankun
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kuszczak)
Weryfikacja językowa	Iwona Tkacz
Rodzaj multimedium	wirtualny spacer
Wykorzystanie AR lub VR AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał	III etap: Liceum / technikum zakres podstawowy
Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał	geografia



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Seria kilku wirtualnych spacerów po obszarach z formami terenu powstałymi w wyniku egzogenicznych procesów geomorfologicznych. Krajobraz wygenerowany z podkreślonymi formami terenu. Mogą to być np. formy powstałe w wyniku działania lodowców górskich, wiatru, rzek. W każdym przypadku zaszyte animacje pokazujące, w jaki sposób powstała forma widoczna w czasie spaceru (np. podczas wycofywania się lodowca, meandrowania rzeki, działalności wiatru na pustyni). Po każdym spacerze prowadzący spacer geomorfolog zadaje uczniowi kilka poleceń do wykonania.

Cel ogólny materiału

Zobrazowanie form terenu powstałych w wyniku geologicznych procesów egzogenicznych i wyjaśnienie sposobu ich powstania w trakcie kilku wirtualnych spacerów z geomorfologiem.

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

Szkoła ponadpodstawowa

Geografia

Wymagania ogólne:

- Poznawanie terminologii geograficznej. Poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji.
- Korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii, zdjęć lotniczych i satelitarnych, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych, technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz geoinformacyjnych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.
- Rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata.
- Docenianie znaczenia wiedzy geograficznej w poznawaniu i kształtowaniu przestrzeni geograficznej.

Wymagania szczegółowe:

Litosfera: związek budowy wnętrza Ziemi z tektoniką płyt litosfery, procesy wewnętrzne i zewnętrzne kształtujące powierzchnię Ziemi i ich skutki, skały. Uczeń:

- charakteryzuje główne procesy zewnętrzne modelujące powierzchnię Ziemi (erozja, transport, akumulacja) oraz skutki rzeźbotwórczej działalności rzek, wiatru, lodowców, lądolodu i mórz oraz wietrzeń.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Seria kilku wirtualnych spacerów z geomorfologiem po obszarach z formami terenu powstałymi w wyniku wybranych egzogenicznych procesów geomorfologicznych. Krajobraz wygenerowany z podkreślonymi formami terenu lub rzeczywisty.

Przy każdej formie zaszyte są animacje pokazujące w jaki sposób powstała forma widoczna w czasie spaceru oraz zdjęcia/filmy pokazujące rzeczywisty wygląd formy (w przypadku krajobrazu wygenerowanego) lub inne spektakularne przykłady z innych miejsc na świecie (w przypadku spaceru w rzeczywistym terenie).

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

- Materiał musi być dostosowany do poziomu i wieku uczniów, uwzględniając ich wcześniejsze doświadczenia i wiedzę w zakresie geografii
- Materiał musi być interaktywny, aby zapewnić aktywne uczestnictwo uczniów w procesie nauki.
- Wykonawca przedstawi treści w sposób zrozumiały i przystępny, unikając nadmiernego skomplikowania pojęć i terminologii.
- Materiał ma wykorzystywać różnorodne metody dydaktyczne, aby dostosować treści do różnych stylów uczenia się uczniów.
- Materiał musi zawierać elementy weryfikujące zrozumienie uczniów, takie jak quizy, zadania praktyczne czy dyskusje, aby sprawdzić, czy osiągnęli oni zamierzone cele edukacyjne.
- Materiał musi uwzględniać różnorodność potrzeb uczniów, zapewniając wsparcie dla uczniów o różnym poziomie umiejętności oraz dostosowując się do ewentualnych potrzeb specjalnych.
- Wykonawca musi zadbać o motywację uczniów poprzez interesującą i angażującą prezentację materiału oraz poprzez pokazanie jego znaczenia i praktycznych zastosowań.

Opis struktury materiału

- **Ekran powitalny** - z przedstawieniem postaci geomorfologa: użytkownik zostaje przywitany przez geomorfologa, np. Panią Katarzynę Morenę, który zachęca do uczestnictwa w 4 wycieczkach geomorfologicznych. Wyjaśnia, co zawiera każdy z materiałów, jakie treści są w nim zaszyte, jak z nich skorzystać itp.
- **Wybór spaceru/procesu rzeźbotwórczego:** W materiale występuje obraz wygenerowany z wizualizacją form, będących efektem działalności danego czynnika (np. wiatru) lub obraz ze spaceru w terenie rzeczywistym, ale nagrany w formie 360 stopni, przedstawiający, w jaki sposób one powstały (animacje, zdjęcia, schematy). Wyboru spaceru dokonuje uczeń zaraz po przywitaniu przez Panią Morenę.
- **Spacer z geomorfologiem po wybranych formach terenu:** Muszą zostać zrealizowane cztery tematyczne spacery, w ramach których zostaną przedstawione wszystkie wymienione formy. Może to być obraz wygenerowany z wizualizacją form, będących efektem działalności danego czynnika (np. wiatru), lub obraz z rzeczywistego spaceru w terenie, nagrany w formie 360 stopni. Decyzja, którą formę wybrać w danym spacerze, należy do dewelopera - ale w całym materiale obie formy muszą zostać użyte.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczypospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Tematyka spacerów:

Działalność lodowców górskich - morena denną, czołową, boczną, środkową, rysy i wygłądy lodowcowe, barańce, cyrki lodowcowe, dolina U-kształtna, dolina zawieszona (np. Tatry, Alpy).

Wpływ lądolodów na strefę peryglacjalną - osady lessowe (np. Wyżyna Sandomierska), wydmy (np. Puszcza Kampinoska), gołoborza (np. Łysica).

Rzeźba krasowa - żłobki krasowe, lejki krasowe, uwały, ponory, ostańce krasowe, mogoty, jary krasowe, wywierzyska, doliny krasowe, jaskinie, kominy i studnie jaskiniowe, stalagmity, stalagnaty, kolumny krasowe (np. Wyżyna Krakowsko-Częstochowska).

Działalność wiatru - wydmy, rynny deflacyjne, ostańce deflacyjne, bruk deflacyjny, graniaki, grzyby skalne, żebra korazyjne (jardangi) (np. Sahara).

- **Część sprawdzająca:** Blok poleceń po każdym spacerze musi zawierać ćwiczenia sprawdzające wiedzę i umiejętności w zakresie danego procesu rzeźbotwórczego i zaprezentowanych w spacerze form. Każdy z czterech bloków poleceń zawiera minimum 6 poleceń interaktywnych, z których co najmniej połowa powinna być oparta o materiał graficzny (ryciny, zdjęcia, schematy).

Mechanika materiału

- W przypadku krajobrazu wygenerowanego - uczeń może w czasie spaceru zdecydować o tym, w którą stronę się poruszać (które formy oglądać najpierw, a które później). Steruje w ten sposób geomorfologiem/przewodnikiem, który opowiada o danych formach.
- W przypadku spaceru w terenie rzeczywistym, nie będzie animowanej postaci geomorfologa widocznego w terenie. Uczeń sam chodzi po terenie, ale jest na łączach z geomorfologiem, którego może oglądać np. na ekranie laptopa lub w dodatkowym oknie i słucha co ma do powiedzenia o danej formie i pokazuje uczniowi informacje o danej formie (np. animacje, zdjęcia, sekwencje wideo, mapy itp.).
- Możliwe jest także zastosowanie zmiany formy uczestnictwa geomorfologa w zależności od spaceru (np. spacer z geomorfologiem po wygenerowanym terenie z formami eolicznymi, które najlepiej widoczne są na pustyniach) i jego wirtualne uczestnictwo w spacerze po rzeczywistym terenie w przypadku form krasowych.

Grafika

Krajobraz i formy terenu:

- **Wygenerowany krajobraz:** Proste, ale szczegółowe wizualizacje form terenu w 3D. Realistyczne tekstury i kształty charakterystyczne dla poszczególnych procesów geomorfologicznych (np. U-kształtne doliny lodowcowe, ostańce krasowe).
- **Formy terenu:** Wizualizacje muszą być klarowne i wyróżnione. Można zastosować subtelne podświetlenie lub animacje wskazujące konkretną formę, aby przyciągnąć uwagę ucznia.

Postać geomorfologa:

- Postać Pani Katarzyny Moreny w stylu komiksowym, ale o stonowanej kolorystyce i detalach. Powinna być elegancka i zabawna, ale bez nadmiernej infantylności (odpowiednia dla starszej młodzieży).
- Postać w wirtualnych spacerach powinna być prezentowana jako przewodnik 3D w wygenerowanym środowisku. W rzeczywistym spacerze jej obecność może ograniczać się do narracji głosowej lub animowanego wideo z gabinetu.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Animacje i materiały edukacyjne:

- Animacje wyjaśniające procesy formowania terenu powinny być proste, z minimalnym użyciem zaawansowanych efektów. Na przykład, pokaz ruchu lodowca można zilustrować za pomocą przesuwającej się półprzezroczystej tekstury na powierzchni terenu.
- Zdjęcia i krótkie wideo z rzeczywistych przykładów należy osadzić jako wyskakujące okna lub interaktywne elementy, które uczniowie mogą uruchomić podczas spaceru.

Sterowanie użytkownika:

- Dla krajobrazów wygenerowanych: interaktywne sterowanie postacią w 3D (prostymi kliknięciami lub przesuwaniem).
- Dla spacerów w terenie rzeczywistym: wideo 360° z prostym systemem nawigacji i możliwością kliknięcia na formy terenu, aby uzyskać dodatkowe informacje (np. animacje, zdjęcia, mapy).

Interfejs użytkownika:

- Prosty i intuicyjny, bez nadmiernego obciążania grafiki. Ikony i menu powinny być stonowane, pasujące do tematyki aplikacji (np. ziemskie kolory, motywy geograficzne).

Przykładowe inspiracje

- *Google Earth / Google Street View*
Kategoria: Interaktywna eksploracja terenu.
Opis: Narzędzia do podróży po rzeczywistych lokalizacjach i oglądania ich z różnych perspektyw.
Inspiracja: Swobodna nawigacja po terenie oraz eksploracja wybranych form geomorfologicznych.
- *Virtual Geology Field Trips (Smithsonian Institution)*
Kategoria: Edukacyjne spacery geologiczne.
Opis: Aplikacja pozwalająca na eksplorację różnych obszarów pod kątem ich budowy geologicznej.
Inspiracja: Łączenie rzeczywistych widoków terenu z warstwami informacyjnymi oraz przewodnictwem eksperta.
- *PhET Interactive Simulations*
Kategoria: Symulacje naukowe.
Opis: Interaktywne narzędzia do nauki fizyki, matematyki i nauk przyrodniczych.
Inspiracja: Symulacje procesów rzeźbotwórczych, np. erozji wodnej czy ruchu lodowców.
- *BBC Earth: Life in VR*
Kategoria: Interaktywna eksploracja środowiska.
Opis: Aplikacja edukacyjna pozwalająca użytkownikom zanurzyć się w realistycznych środowiskach przyrodniczych.
Inspiracja: Realistyczne odwzorowanie środowiska przyrodniczego oraz narracja ekspercka.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania materiału celem spełnienia standardu WCAG

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodny ze standardami dostępności cyfrowej WCAG obowiązującymi na dzień ogłoszenia naboru, standardem ATAG 2.0 oraz zapisami ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz. U. z 2019 r. poz. 1696) i ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848). Powinien też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia wysokiej jakości dostępnych cyfrowo materiałów edukacyjnych.

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

Zaawansowany e-materiał powinien spełniać następujące kryteria:

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

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

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,
- z ograniczeniami słuchu,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



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

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

Ograniczenia wzroku:

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

Ograniczenia słuchu:

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

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;
- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów.
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.

Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:

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

Ograniczenia związane z korzystaniem z czytników ekranów:

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

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

5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

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

- **Ekran startowy:**
 - ekran powitalny z postacią geomorfologa, która wprowadza użytkownika do aplikacji,
 - wybór jednego z czterech spacerów geomorfologicznych.
- **Interaktywność i nawigacja po przestrzeni spaceru:**
 - Swobodne poruszanie się: Użytkownik musi mieć możliwość swobodnego poruszania się po wirtualnej przestrzeni, np. w przód, w tył oraz obracania się, aby dokładnie eksplorować otoczenie.
 - Wybór kolejności oglądania form terenu.
 - Punkty interakcji i opisy obiektów: W przestrzeni powinny znajdować się interaktywne punkty, które użytkownik może kliknąć, aby uzyskać szczegółowe informacje, obrazy lub krótkie filmy dotyczące danego miejsca lub obiektu:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- oglądania animacji prezentujących procesy geomorfologiczne,
 - uzyskanie dodatkowych informacji w formie zdjęć, filmów i schematów dla każdej formy terenu,
 - opisy tekstowe dostarczające kontekstu edukacyjnego.
- **Warstwy informacyjne i tryby wyświetlania:**
 - Warstwy tematyczne: Możliwość włączania i wyłączania różnych warstw informacji, które dostarczają dodatkowego kontekstu.
 - tryby prezentacji do wyboru przez dewelopera - oba muszą zostać użyte:
 - Wirtualne spacery po generowanym krajobrazie:
 - krajobraz generowany komputerowo z uwzględnieniem kluczowych form terenu,
 - możliwość sterowania postacią geomorfologa (nawigacja po terenie, wybór form terenu do oglądania),
 - każda forma terenu jest opisywana przez geomorfologa (narracja) i wspierana animacjami, zdjęciami, wideo oraz schematami, które wyjaśniają proces powstawania form.
 - Spacer w rzeczywistym terenie (wideo 360 stopni):
 - rzeczywiste nagrania krajobrazu w formacie wideo 360 stopni,
 - postać geomorfologa nie pojawia się w terenie, ale jest obecna w formie nagrania wirtualnego (w oknie), które użytkownik może śledzić podczas eksploracji. Geomorfolog narracyjnie omawia formy terenu, wspierając to dodatkowymi materiałami wideo, zdjęciami i mapami.
- **Tryby eksploracji:**
 - Tryb swobodnego zwiedzania: Umożliwia użytkownikowi dowolne poruszanie się po wirtualnym środowisku bez określonych celów lub zadań.
 - Tryb edukacyjny: System prowadzi użytkownika przez wybrane punkty interakcji w określonej kolejności, dostarczając uporządkowane treści edukacyjne.
- **System testowania wiedzy i ćwiczenia:**
 - Ćwiczenia sprawdzające (blok poleceń) – po każdym spacerze.
 - Scenariusze edukacyjne: Aplikacja umożliwia realizację zadań, takich jak „Zidentyfikuj trzy formy krasowe” czy „Odszukaj morenę czołową i opisz proces jej powstania”.
- **Śledzenie postępów i zapisanie wyników:**
 - Historia przeglądanych punktów: System zapisuje, które punkty użytkownik odwiedził, umożliwiając łatwy powrót do nich.
 - Profilowanie wyników i osiągnięć: Użytkownik ma dostęp do historii wyników quizów oraz podsumowań ukończonych zadań, co wspiera analizę postępów.
- **Personalizacja przez nauczyciela:**
 - Dostosowanie widocznych punktów i warstw tematycznych: Nauczyciel może wybrać, które punkty interakcji i warstwy tematyczne będą widoczne dla uczniów.
 - Tworzenie zadań i pytań edukacyjnych: System pozwala nauczycielowi na tworzenie własnych pytań, quizów i zadań edukacyjnych oraz dostosowanie scenariuszy eksploracyjnych do programu lekcji.
 - System powinien umożliwiać użytkownikowi zapisanie i wczytanie postępów w eksploracji form terenu, w tym odwiedzonych lokalizacji, przeprowadzonych analiz geomorfologicznych oraz ukończonych quizów i ćwiczeń interaktywnych.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

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

Raportowanie i statystyki:

- System raportowania wyników dla nauczycieli: Funkcja umożliwiająca nauczycielom monitorowanie wyników i postępów uczniów w wykonywanych zadaniach.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Użytkownik powinien mieć możliwość przeglądania wyników po zakończeniu spaceru, co wspiera proces uczenia się.
- Raporty powinny być dostępne w formacie eksportowalnym (np. PDF, CSV) oraz umożliwiać filtrowanie wyników według kluczowych parametrów: liczby poprawnych odpowiedzi, czasu rozwiązania oraz liczby prób. Powinny także zawierać możliwość podglądu postępów użytkownika w czasie rzeczywistym oraz analizę tendencji wyników.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

