

## SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

### 1. Metryczka materiału

<b>Tytuł materiału</b>	Kosmiczne Układy
<b>Numer materiału</b>	IX.3
<b>Autor scenariusza</b>	Adam Gogacz
<b>Weryfikacja WCAG</b>	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
<b>Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych</b>	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kuszczak)
<b>Weryfikacja językowa</b>	Angelika Wiśniewska
<b>Rodzaj multimedium</b>	mapa interaktywna
<b>Wykorzystanie AR lub VR</b> <small>AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość</small>	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
<b>Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał</b>	III etap: liceum ogólnokształcące / technikum (zakres podstawowy)
<b>Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał</b>	filozofia fizyka historia



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## 2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)
Mapa interaktywna, która ma pokazywać trzy wizje kosmosu: od układu geocentrycznego po heliocentryczny. W atrakcyjnej, animowanej formie pokazuje "przekształcenia" wizji kosmosu i opisuje go w taki sposób, w jaki był znany w czasach współczesnych dla autora danego układu. Przy okazji informuje ucznia o autorach poszczególnych modeli: Ptolemeusza, Koperniku i Keplerze. Materiał, dzięki temu, że pokazuje również współczesny Układ Słoneczny, może być wykorzystany na fizyce, na lekcjach astronomii.
Cel ogólny materiału
Celem materiału jest pokazanie przemian wizji układu kosmicznego, w którym znajduje się Ziemia. Mimo że człowiek przez wieki mógł jedynie z Ziemi obserwować planety, jego wizja kosmosu zmieniała się, aż do takiej, która nie jest zgodna z potoczną obserwacją. W ten sposób materiał ma pokazać względność postrzeżeń, jakich dokonuje człowiek. Kolejnym celem jest zapoznanie z elementem historii nauki, jakim jest proces przemiany układu z geocentrycznego do heliocentrycznego.
Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału
<b>Szkoła ponadpodstawowa</b> <b>Filozofia</b> Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>- wyjaśnia na wybranych przykładach, na czym polega względność spostrzeżeń;</li><li>- wyjaśnia, że wiedza nie powinna być budowana wyłącznie na podstawie postrzeżeń, ale powinna być wynikiem kompleksowych działań: obserwacja potrafi prowadzić do błędnych wniosków (Słońce nie porusza się po niebie, to Ziemia się porusza);</li><li>- uzasadnia potrzebę matematyki, czyli nauki racjonalnej do tworzenia pełnej wiedzy o świecie.</li></ul> <b>Fizyka</b> Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>- zdobywa wiedzę o Układzie Słonecznym - wiedza z zakresu fizyki i astronomii.</li></ul> <b>Historia</b> Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>- rozpoznaje osiągnięcia kulturowe starożytnych Greków;</li><li>- charakteryzuje postęp techniczny epoki Oświecenia.</li></ul>

## 3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału
Na tle kosmosu pokazany jest Układ Słoneczny, jaki znamy dzisiaj. Z lewej strony ekranu, w trzech kołach widnieją wizerunki trzech uczonych: Ptolemeusza, Kopernika i Keplera. Po najechaniu na wizerunki (mouseover) pojawiają się nazwiska i instrukcja PPM Biografia. Kliknięcie lewym przyciskiem myszy na obrazie uczonego uruchamia układ, który, w sposób animowany, przekształca się w ten stworzony przez danego uczonego: u Ptolemeusza pojawia się układ geocentryczny, u Kopernika heliocentryczny, a u Keplera planety układają się w orbity eliptyczne. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na obrazie uczonego otwiera okno z jego krótkim biogramem. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na każdy element (planetę czy orbitę) otwiera okno z



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



opisem, zgodnym z wiedzą z danej epoki (instrukcja LPM i PPM na mouseover).  
Kliknięcie lewym przyciskiem na planetę powoduje jej przybliżenie, aby były widoczne księżyce i jej obraz (z epoki, jeśli dostępny).  
W dolnym prawym rogu znajduje się przycisk do powrotu do stanu dzisiejszego.

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

Biogramy uczonych opisują lata życia, kim byli oraz czym się zapisali na kartach historii.  
Opisy planet i innych elementów charakterystyczne dla wiedzy z epoki (u Ptolemeusza i Kopernika wystarczą nazwy i czy planeta ma księżyce wedle ich wiedzy. U Keplera pojawiają się już informacje na temat prędkości obrotowej i obiegowej). W przypadku modelu wyjściowego, mają to być informacje współczesne: nazwa planety, jej rodzaj (stała, gazowa), jej wymiary, okres obrotu według własnej osi, okres obiegu wokół Słońca.

### **Opis struktury materiału**

Poszczególne modele są opisane adekwatnie do autorów.  
Model wyjściowy to model współczesny, zawierający opisy planet, orbit, wyjaśnienie, czym jest ekliptyka.  
Model Ptolemeusza powinien się ograniczać do podstawowych informacji, ale zawierać epicykle.  
Model Kopernika również zawiera epicykle. W materiale musi się znaleźć informacja, dlaczego Kopernik był zmuszony je wprowadzić.  
Biogramy należy wzbogacić o informacje o uczonych, którzy mieli swój udział w ukształtowaniu wizji układu kosmicznego: u Kopernika powinien się znaleźć Galileusz, a u Keplera Tycho Brahe.

### **Mechanika materiału**

Nawigacja po materiale odbywa się przy pomocy myszki (i klawiatury). Używany prawy i lewy przycisk myszy, mouse over uruchamia podpisy i ewentualne instrukcje, którym przyciskiem myszy, co się wywołuje.

Ważne, aby w materiale były atrakcyjne, płynne animacje przy przejściach od modelu do modelu (to nie może być proste przełączanie slajdów, lecz płynne przechodzenie elementów na swoje właściwe miejsca). W układach planety mają się obracać wokół osi i wokół Ziemi (Słońca). Po najechniu na planetę jej ruch orbitalny wokół Słońca (lub Ziemi w modelu geocentrycznym) zostaje zatrzymany, a pojawia się jej nazwa. Kliknięcie powoduje płynne przybliżenie obiektu, jednocześnie zachowując jego rotację wokół własnej osi. W przypadku planet z księżycami, widoczny jest ich ruch orbitalny. W modelu współczesnym księżyce również są klikalne i powiększane, a użytkownik otrzymuje informacje na ich temat (powiększane, z wyświetlaną informacją o nich).

Przechodzenie z modelu do modelu uzależnione ma być wyłącznie od kliknięcia w danego astronoma - tzn. można dowolnie przechodzić od jednego modelu do innego.

### **Sterowanie i nawigacja**

- **Obsługa myszki i klawiatury:**
  - Ruch kamery odbywa się poprzez kliknięcie i przeciągnięcie myszką (lub strzałkami na klawiaturze).
  - Scroll myszki pozwala na przybliżanie i oddalanie modelu.
  - Mouse over (najechnie kursorem) zatrzymuje ruch planety wokół Słońca (lub Ziemi), wyświetla jej nazwę oraz odpowiedź, że można ją kliknąć dla szczegółowych informacji.
  - Kliknięcie planety powoduje płynne przybliżenie i wyświetlenie jej szczegółowego opisu, ale planeta nadal obraca się wokół własnej osi, a jeśli ma księżyce – są one widoczne i poruszają się po swoich orbitach.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Model współczesny umożliwia również kliknięcie księżyców, co powoduje ich powiększenie i wyświetlenie informacji o nich.
- **Obsługa ekranów dotykowych:**
  - Przesuwanie kamery poprzez przeciąganie palcem po ekranie.
  - Gest pinch-to-zoom umożliwia przybliżanie i oddalanie.
  - Dotknięcie planety (lub księżyca w modelu współczesnym) powoduje jej przybliżenie i wyświetlenie szczegółowych informacji.

### Przechodzenie między modelami Układu Słonecznego

- Użytkownik może dowolnie przechodzić pomiędzy modelami (geocentrycznym, heliocentrycznym i współczesnym), klikając na postaciach odpowiednich astronomów.
- Płynne animacje podczas zmiany modelu:
  - Planety stopniowo zmieniają swoje orbity i położenie, zamiast nagłego przeskoku.
  - Kamera przemieszcza się w sposób płynny do nowego układu zamiast „przeskakiwać”.
  - Ruch planet jest widoczny w trakcie przechodzenia pomiędzy modelami, aby podkreślić różnice w ich orbitach.

### Interaktywność planet i księżyców

- **Ruch planet i księżyców:**
  - Wszystkie planety obracają się wokół własnej osi i krążą po orbitach zgodnie z modelem.
  - Po najechaniu na planetę, jej ruch orbitalny zostaje zatrzymany, ale rotacja wokół własnej osi trwa nadal.
  - Model współczesny pozwala na interakcję z księżycami, które również można powiększyć i zbadać.
- **Wizualizacja orbit:**
  - Użytkownik może włączać i wyłączać widoczność orbit, aby lepiej zrozumieć ruch planet.
  - W trybie nauki dostępna jest opcja zaznaczenia ścieżek ruchu planet, aby pokazać różnice w trajektoriach w poszczególnych modelach.

### Płynność animacji i immersja

- Przybliżanie planet i księżyców odbywa się w sposób płynny, z delikatnym spowolnieniem ruchu kamery przed zatrzymaniem.
- Zmiany modelu Układu Słonecznego nie są gwałtownym przełączeniem slajdów, ale stopniowym przechodzeniem orbit i pozycji planet na swoje miejsca.
- Dynamiczne podświetlanie interaktywnych elementów (np. lekkie pojaśnienie wybranej planety lub księżyca), aby użytkownik wiedział, które elementy są klikalne.

### Grafika

Grafika realistyczna, wysokiej rozdzielczości. W przypadku współczesnego układu zdjęcia, w przypadku dawnych - realistyczne odwzorowanie rysunków dokonanych przez autorów (grafika wygląda jak zdjęcie, ale jest stworzona na bazie rysunku).  
Tło dla całości to widok kosmosu.

#### Tło:

- **Kosmiczne tło:** Użycie dynamicznego tła z subtelnymi, animowanymi elementami, np. migoczącymi gwiazdami czy delikatnym efektem "unoszącego się" pyłu kosmicznego. Tło



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- wciąż pozostaje jednolite i stonowane, ale z lekkim ruchem nadającym głębię i dynamikę.
- Dodanie subtelnych gradientów kolorystycznych (np. od ciemnego granatu do czerni z lekkimi akcentami fioletu lub błękitu)

#### Modele kosmosu:

- Geocentryczny i heliocentryczny:
  - Użycie półprzezroczystych tekstur lub delikatnych światłocieni na orbitach, aby nadać rysunkowym modelom głębię i trójwymiarowy efekt.
  - Planety w tych modelach mogą być stylizowane, ale w estetyce "rycin plus realistyczne tekstury" – np. rysunkowe kontury z nałożonym subtelnym efektem przypominającym malarstwo.
- Współczesny model:
  - Planety wykonane z bardziej szczegółowymi, realistycznymi teksturami, z delikatnym efektem odbicia światła, ale bez konieczności odwzorowywania zdjęć w wysokiej rozdzielczości.

#### Planety:

- Użycie bardziej szczegółowych animacji dla ruchu obrotowego – np. delikatne cienie przemieszczające się po powierzchni planet, aby symulować efekt światła słonecznego.
- Dodanie lekko pulsujących efektów świetlnych wokół orbit, które wskazują ich trajektorie w animacjach.
- Przy powiększeniu planety można dodać animację rozbłysku światła lub subtelne powiększenie orbity wokół niej, aby wyglądało to bardziej nowocześnie.

#### Księżyce:

- Każdy księżyc może mieć subtelna animację obiegu wokół planety (płynną, z delikatnym cieniowaniem).
- Po najechaniu kursorem księżycy delikatnie "podświetlają się", a przybliżenie może zawierać prosty efekt zoomu z widocznymi podstawowymi teksturami.

#### Przejścia między modelami:

- Efekt przenikania: Planety i elementy kosmiczne mogą "rozpływać się" i pojawiać na nowo w nowym układzie, zamiast prostego przesuwania.
- Rotacja przestrzenna: Przy przejściu modele mogą się delikatnie obracać w przestrzeni, jakby użytkownik oglądał je pod innym kątem.

#### Astronomowie:

- Postacie mogą być przedstawione w formie półrealistycznych ilustracji, np. z delikatnym efektem światła w tle lub z subtelnym ruchomym akcentem (np. błysk pióra u Kopernika, animowane linie diagramów w tle portretu Keplera).

#### Przykładowe inspiracje

##### Mechanika:

- „**Solar System Scope**” – interaktywna aplikacja umożliwiająca eksplorację Układu Słonecznego w trójwymiarze, z realistycznymi modelami planet i ich ruchów.
- „**Stellarium**” – planetarium komputerowe pozwalające na obserwację nieba w czasie rzeczywistym, z możliwością przybliżania obiektów kosmicznych i śledzenia ich ruchu.
- „**Universe Sandbox**” – symulator kosmiczny umożliwiający tworzenie i niszczenie



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



układów planetarnych oraz obserwację efektów grawitacji w czasie rzeczywistym.

#### Grafika i klimat:

- „**Space Engine**” – realistyczna symulacja wszechświata z możliwością swobodnej eksploracji galaktyk, gwiazd i planet, oferująca imponujące wizualizacje przestrzeni kosmicznej.
- „**NASA Eyes on the Solar System**” – interaktywna aplikacja pozwalająca na eksplorację planet, księżyców i statków kosmicznych w naszym Układzie Słonecznym, z aktualizacjami misji NASA.
- „**Celestia**” – trójwymiarowy symulator kosmosu umożliwiający podróżowanie po wszechświecie i odkrywanie różnych obiektów astronomicznych w czasie rzeczywistym.

#### Edukacyjne aspekty:

- „**Cosmic Watch**” – interaktywne narzędzie edukacyjne przedstawiające ruchy ciał niebieskich oraz mechanikę nieba, pomagające zrozumieć zjawiska astronomiczne.
- „**Star Walk 2**” – aplikacja mobilna umożliwiająca identyfikację gwiazd, planet i konstelacji w czasie rzeczywistym, z bogatymi informacjami edukacyjnymi.
- „**SkySafari**” – rozbudowane planetarium na urządzenia mobilne, oferujące szczegółowe mapy nieba, informacje o obiektach astronomicznych i symulacje zjawisk kosmicznych.

Opisy planet mogą być takie jak z materiału:

<https://zpe.gov.pl/a/uklad-sloneczny/DpEjsLGGQ>

## 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;



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





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

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

#### **Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:**

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

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

#### **Ograniczenia wzroku:**

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów, możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez użytkownika tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów dla osób będących daltonistami;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru, jeśli projektowana mapa interaktywna zakłada bardzo dużo obiektów;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku lub możliwość powiększania całości, poszczególnych elementów mapy interaktywnej;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- elementy materiału powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- dodanie opisów alternatywnych do obrazów i innych elementów wizualnych, które opisują treści lub funkcje;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami w materiale;
- użytkownicy niewidomi powinni móc skorzystać z każdej funkcjonalności materiału z poziomu klawiatury.

#### **Ograniczenia słuchu:**

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

#### **Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:**

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;
- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów;
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.

#### **Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:**

- używanie prostych, stonowanych barw;
- używanie prostego języka, bez stosowania figur stylistycznych i idiomów;
- używanie krótkich zdań i punktowania;
- używanie wyjaśnienia skrótów;
- tworzenie opisowych przycisków;
- budowanie prostych i spójnych układów treści;
- wyrównanie tekstów do lewej i zachowanie spójnego układu;
- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, 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;



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





- 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”.**

- Interfejs użytkownika:
  - Interaktywny interfejs z obsługą mouseover i kliknięć.
  - Wyraźne instrukcje wyświetlane przy najechaniu kursorem na interaktywne elementy.
  - Intuicyjna nawigacja między modelami kosmosu.
- Interaktywność i manipulacja mapą:
  - Swobodne przesuwanie, powiększanie i pomniejszanie: Użytkownik musi mieć możliwość przesuwania mapy oraz przybliżania i oddalania widoku w celu szczegółowej eksploracji wybranych obszarów.
  - Mapa interaktywna 3D zawiera cztery wizje kosmosu:
    - geocentryczny Ptolemeusza,
    - heliocentryczny Kopernika,
    - oparty na teorii Keplera,
    - współczesny model Układu Słonecznego.
  - Mouseover -nałożenie kursora na planetę lub Słońce zatrzymuje ich ruch, wyświetla nazwy; nałożenie kursora na inne elementy wyświetla instrukcje oraz podpisy.
  - Używany prawy i lewy przycisk myszy – informacje zawarto w części „Opis zawartości merytorycznej materiału”.
  - Przejścia między modelami – następują przez kliknięcie w postać danego astronoma; możliwość dowolnego przechodzenia pomiędzy modelami.
  - Animacje - przejścia między modelami są płynne i dynamiczne. Elementy kosmiczne przekształcają się w nowe pozycje, tworząc wizualną ciągłość.
  - Biogramy uczonych – każdy z modeli zawiera biogram, który uruchamia się po kliknięciu na postać danego astronoma. Biogram obejmuje: lata życia, informacje o uczonym, osiągnięcia.
    - Opisy planet i innych elementów układów zgodnie z wiedzą charakterystyczną dla danej epoki.
- Nawigacja i organizacja treści na mapie:
  - Warstwy tematyczne: Wybór modelu kosmosu, możliwość włączenia/wyłączenia widoczności elementów takich jak nazwy planet, trajektorie orbit, szczegóły astronomiczne itp.
  - Szybki dostęp do modeli i lokalizacji: Lista astronomów (Ptolemeusz, Kopernik, Kepler) jako klikalne punkty nawigacyjne umożliwiające przejście do wybranego modelu kosmosu. Funkcja powrotu do wcześniejszych odwiedzonych miejsc (historia eksploracji).
- Śledzenie postępów i zapisanie wyników:



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Historia przeglądanych lokalizacji: Opcja zapisywania historii odwiedzonych lokalizacji, co pozwala użytkownikowi wrócić do wcześniej przeglądanych miejsc.
- Personalizacja przez nauczyciela:
  - Dostosowanie warstw i punktów interakcji: Nauczyciel powinien mieć możliwość wyboru, które warstwy i punkty interakcji są widoczne dla uczniów, co pozwala na dostosowanie treści do tematów lekcji.
  - Tworzenie własnych quizów i zadań: Opcja pozwalająca nauczycielowi na tworzenie lub modyfikowanie zadań i quizów przypisanych do punktów na mapie, co ułatwia dostosowanie treści do programu nauczania.

#### **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: Możliwość generowania raportów z wynikami użytkowników, co wspiera nauczycieli w analizie postępów uczniów.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Po zakończeniu sesji użytkownik powinien mieć możliwość przejrzania swoich wyników i historii przeglądanych lokalizacji, co wspiera proces uczenia się.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

