

## SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

### 1. Metryczka materiału

<b>Tytuł materiału</b>	Jak to działa?
<b>Numer materiału</b>	VII.19
<b>Autor scenariusza</b>	Krzysztof Rochowicz
<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>	Iwona Tkacz
<b>Rodzaj multimedium</b>	wirtualne laboratorium
<b>Wykorzystanie AR lub VR</b> AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
<b>Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał</b>	II etap: SP IV-VIII
<b>Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał</b>	informatyka technika



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## 2. Opis materiału

### Skrócony opis materiału (abstrakt)

Materiał zgodny z podstawą programową przedmiotu technika dla szkoły podstawowej (klasy 4-6). Wirtualne laboratorium techniki "Jak to działa?" to innowacyjne narzędzie edukacyjne, które umożliwia uczniom aktywne uczenie się poprzez interaktywne eksperymenty i projekty. Celem laboratorium jest rozwijanie praktycznych umiejętności oraz pasji do techniki i inżynierii. Każdy moduł oferuje możliwość badania działania codziennych urządzeń, takich jak dźwignie, przekładnie czy mechanizmy zębatkowe oraz eksperymentowania z różnymi parametrami, aby zrozumieć ich wpływ na funkcjonowanie maszyn. Dodatkowo, uczniowie mogą uczestniczyć w symulacjach działania prostych maszyn, rozwiązywać quizy i ćwiczenia praktyczne, a także realizować projekty, które rozwijają ich zdolności inżynierskie i projektowe.

### Cel ogólny materiału

Celem ogólnym materiału jest rozwijanie praktycznego zrozumienia podstawowych zasad technicznych i fizycznych, które stoją za działaniem prostych urządzeń oraz mechanizmów. Uczniowie będą mieli możliwość eksploracji i eksperymentowania z interaktywnymi modelami, co ułatwi im poznanie mechanizmów fizycznych i technicznych w bezpiecznym, wirtualnym środowisku. Realizacja celu będzie oparta na serii symulacji, eksperymentów i projektów, umożliwiając uczniom testowanie wpływu różnych parametrów na wyniki działania układów, co wspiera naukę przez praktykę i doświadczenie.

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

#### Szkoła podstawowa

##### Technika

Rozpoznawanie i opis działania elementów środowiska technicznego.

- Postrzeganie elementów środowiska technicznego jako dobra materialnego stworzonego przez człowieka.
- Identyfikowanie różnorodnych elementów technicznych w najbliższym otoczeniu, również w infrastrukturze drogowej.
- Klasyfikowanie elementów technicznych do określonej grupy (budowlanej, mechanicznej, elektrycznej i elektronicznej).
- Rozróżnianie elementów budowy i wyjaśnianie działania wybranych narzędzi, przyrządów, urządzeń technicznych, w tym roweru.
- Wyszukiwanie i interpretacja informacji technicznych na urządzeniach i ich opakowaniach.
- Określenie zalet i wad rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych zastosowanych do produkcji wytworów technicznych.
- Wykrywanie, ocena i usuwanie nieprawidłowości w działaniu sprzętu technicznego, w tym roweru.
- Pozyskiwanie informacji z różnych źródeł na temat nowoczesnych dziedzin techniki, ciekawostek i wynalazków technicznych i motoryzacyjnych.
- Projektowanie i konstruowanie modeli urządzeń technicznych z wykorzystaniem zestawów poliwalentnych.

Planowanie i realizacja praktycznych działań technicznych (od pomysłu do wytworu).

- Rozpoznawanie potrzeby wykonania wytworu technicznego i analizowanie możliwości jego wykorzystania. Motywowanie do działania.
- Planowanie i wykonywanie pracy o różnym stopniu trudności.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Posługiwanie się rysunkiem technicznym, czytanie instrukcji słownej i rysunkowej podczas planowania i wykonywania pracy wytwórczej.
- Opracowanie planu pracy (nazywanie czynności technologicznych, zachowanie odpowiedniej kolejności tych czynności, oszacowanie czasu potrzebnego na ich wykonanie).
- Organizowanie stanowiska pracy (dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń do obróbki danego materiału).
- Poszanowanie zasad i norm regulujących proces wytwarzania wytworu technicznego (regulamin pracowni technicznej, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, współpraca w grupie, kontrakt).
- Komunikowanie się językiem technicznym.
- Analizowanie możliwości udoskonalenia sposobu wykonania i działania realizowanego wytworu technicznego.
- Przewidywanie skutków własnego działania technicznego, podejmowanie działań z namysłem i planem pracy. Rozwijanie cech dokładności, precyzji i ostrożności.
- Oszczędne i racjonalne gospodarowanie materiałami, czasem i własnym potencjałem.
- Ponoszenie odpowiedzialności za wyniki pracy grupowej i samoocena realizacji wytworu technicznego.

### **Informatyka**

Uczeń:

- wykorzystuje sieć komputerową do wyszukiwania potrzebnych informacji i zasobów edukacyjnych;
- posługuje się technologią zgodnie z przyjętymi zasadami i prawem; przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy;
- wymienia zagrożenia związane z powszechnym dostępem do technologii oraz do informacji i opisuje metody wystrzegania się ich.

## **3. Charakterystyka materiału**

### **Opis zawartości merytorycznej materiału**

Wirtualne laboratorium techniki "Jak to działa?" to nowoczesne narzędzie edukacyjne, które umożliwia uczniom aktywne uczestnictwo w nauce poprzez interaktywne eksperymenty i projekty. Zostało zaprojektowane tak, aby nie tylko przekazywać wiedzę, ale także rozwijać praktyczne umiejętności oraz zainteresowanie techniką i naukami inżynierskimi.

Każdy moduł umożliwia:

- Poznanie mechanizmów działania codziennych urządzeń, takich jak dźwignie, przekładnie i mechanizmy zębatkowe.
- Eksperymentowanie z parametrami – manipulowanie zmiennymi (np. długością dźwigni, masą), aby zobaczyć ich wpływ na działanie mechanizmów.
- Symulacje działania prostych maszyn – modele, takie jak koła zębate i bloki, dostępne do interakcji.
- Quizy i ćwiczenia z wiedzy praktycznej – zadania sprawdzające zrozumienie zagadnień.
- Projekty do samodzielnego wykonania, angażujące uczniów w projektowanie prostych urządzeń i układów.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



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

- Wykonawca musi posiadać dogłębną wiedzę na temat techniki, by przekazać koncepcje jasno i przystępnie.
- Materiał ma być przystępny dla uczniów z podstawową wiedzą techniczną, dostosowując się do ich potrzeb i różnorodnych umiejętności.
- Wykorzystanie interaktywnych narzędzi, symulacji i eksperymentów jest kluczowe, aby uczniowie aktywnie angażowali się w naukę i lepiej przyswajali abstrakcyjne pojęcia.
- Pojęcia i terminologia powinny być uproszczone, aby były zrozumiałe i nie sprawiały trudności z przyswojeniem materiału.
- Wykorzystanie prezentacji multimedialnych, symulacji, ćwiczeń praktycznych i dyskusji pomoże w dostosowaniu się do różnych stylów uczenia się uczniów.
- Przykłady zastosowań powinny ukazywać znaczenie omawianych zagadnień technicznych, aby wzbudzić zainteresowanie uczniów.
- Włączenie quizów i ćwiczeń praktycznych pozwoli sprawdzić poziom opanowania materiału przez uczniów.
- Materiał powinien być odpowiedni dla uczniów o różnych zdolnościach i potrzebach, w tym dla uczniów ze specjalnymi wymaganiami edukacyjnymi.
- Wprowadzenie elementów motywujących, takich jak quizy, nagrody, odznaki oraz interesująca prezentacja materiału, zwiększy zaangażowanie i zainteresowanie uczniów.
- Materiał powinien umożliwiać nauczycielowi modyfikację zadań, poziomów trudności oraz dodawanie własnych instrukcji lub komentarzy, co pozwala na dostosowanie treści do indywidualnych potrzeb grupy uczniów.

## Opis struktury treści materiału

Laboratorium jest podzielone na pięć stref tematycznych, dostarczających wiedzy o podstawowych zasadach techniki i inżynierii. Każda strefa zawiera szereg interaktywnych symulacji, eksperymentów i projektów, które uczniowie mogą wykonywać, aby poznać praktyczne zastosowania wiedzy.

### Strefa 1: Mechanika i maszyny proste

- Symulacje działania dźwigni, kół zębatych, przekładni i ich wpływu na prędkość i siłę.
- Projekty konstrukcyjne, takie jak wirtualna katapulta czy most linowy, które uczniowie mogą budować i testować, ucząc się zasad równowagi oraz przenoszenia sił.

### Strefa 2: Elektryczność i elektronika

- Interaktywne budowanie obwodów elektrycznych i logicznych, umożliwiające eksperymentowanie z rezystancją, napięciem i różnymi komponentami, jak rezystory czy diody.
- Projekty praktyczne, np. projektowanie lampki LED i prostego systemu alarmowego, które uczniowie mogą budować w wirtualnym środowisku.

### Strefa 3: Automatyka i robotyka

- Programowanie prostych robotów, nauka sekwencji, algorytmów i reakcji na przeszkody.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Tworzenie symulowanych linii produkcyjnych oraz projektowanie robotów, które poruszają się w pomieszczeniach, optymalizując trasę i wykonując zadania, takie jak sprzątanie.

#### **Strefa 4: Rysunek techniczny i projektowanie 3D**

- Wprowadzenie do podstaw CAD poprzez proste rysunki techniczne oraz tworzenie modeli 3D obiektów, takich jak domy, mosty, pojazdy.
- Symulacja procesu druku 3D, gdzie uczniowie projektują przedmioty i obserwują, jak wyglądałby proces produkcji w rzeczywistości.

#### **Strefa 5: Energetyka i zrównoważony rozwój**

- Symulacje odnawialnych źródeł energii oraz badanie zużycia energii i jego wpływu na środowisko.
- Projekty, takie jak budowa mini elektrowni wiatrowej czy dom energooszczędny, z wykorzystaniem zrównoważonych rozwiązań, które zwiększają świadomość ekologiczną.

### **Mechanika materiału**

Materiał składa się z serii interaktywnych modułów, które uczniowie przechodzą, korzystając z funkcji przeciągania, klikania oraz manipulowania wartościami liczbowymi. Oto kluczowe zasady i interakcje w materiale:

- **Wybór modułów i swobodne przechodzenie między strefami** – uczniowie mogą wybierać strefy tematyczne z głównego ekranu. Każda strefa zawiera różnorodne eksperymenty i symulacje, które można dowolnie eksplorować, dzięki intuicyjnemu menu.
- **Eksperymenty i symulacje** – w każdym module uczniowie mogą manipulować zmiennymi poprzez suwaki, przyciski i pola tekstowe. Na przykład:
  - w strefie mechaniki zmieniają masę i długość dźwigni, obserwując efekt na równowagę
  - w strefie elektryczności zmieniają wartości rezystancji i napięcia, aby zrozumieć ich wpływ na przepływ prądu.
- **Projekty do wykonania** – po przyswojeniu materiału uczniowie otrzymują zadania, takie jak zaprojektowanie wirtualnej katapulty czy prostego obwodu elektrycznego. Każdy projekt ma ograniczoną liczbę zasobów (np. rodzaje i ilości materiałów), aby uczniowie musieli dokonywać świadomych wyborów.
- **Quizy i ćwiczenia sprawdzające** – po zakończeniu modułu, uczniowie mogą sprawdzić swoją wiedzę poprzez krótkie quizy oraz zadania praktyczne. Elementy te nie tylko sprawdzają zrozumienie zagadnień, ale i motywują uczniów poprzez przyznawanie odznak za poprawne odpowiedzi.
- **Personalizacja przez nauczyciela** – nauczyciele mogą konfigurować moduły: dostosowują poziom trudności, wybierają konkretne eksperymenty lub projekty, które uczniowie mają wykonać, i określają, które quizy będą dostępne. Dzięki temu materiał może być dopasowany do poziomu grupy.
- **Raportowanie i analiza postępów** – system zbiera dane na temat działań ucznia i jego postępów, które są dostępne dla nauczyciela w formie raportów. Pozwala to nauczycielowi monitorować, które zagadnienia wymagają dalszego omówienia i ułatwia ocenę. System oceniania powinien analizować nie tylko końcowy wynik eksperymentu, ale również poprawność wykonanych kroków, aby uczniowie mogli lepiej zrozumieć błędy.
- **Dostosowanie do różnych urządzeń** – materiał jest responsywny i dostosowany do komputerów oraz tabletów, zapewniając intuicyjną obsługę zarówno na dużych, jak i



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- **Zapis stanu** - system powinien umożliwiać użytkownikowi zapisywanie i wczytywanie postępów w eksperymentach i projektach, aby mógł do nich wrócić później.

## Grafika

### Interfejs:

Nowoczesny, estetyczny i przejrzysty, z jasnymi kolorami i czytelnymi czcionkami, umożliwiający łatwą nawigację po materiale.

### Wizualizacje:

Zastosowanie grafik i animacji do przedstawienia abstrakcyjnych koncepcji technicznych, dostosowanych do zrozumienia przez różne grupy wiekowe.

### Interaktywne symulacje:

Realistyczne grafiki 3D i animacje, które umożliwiają manipulację parametrami i dynamiczne obserwacje wyników.

### Multimedia:

Prezentacje i wideo wykłady wzbogacone animacjami i grafikami dla lepszego przyswajania treści.

### Testy wiedzy:

Użycie grafik, które uatrakcyjnią testy wiedzy i ułatwią użytkownikom odnalezienie odpowiednich odpowiedzi.

### Personalizacja:

Różnorodne wyróżniki graficzne dla identyfikacji sekcji oraz monitorowania postępów, dostosowane do poziomu zaawansowania użytkowników.

## Przykładowe inspiracje

### *PhET Interactive Simulations* (<https://phet.colorado.edu/>)

**Kategoria:** Interaktywne symulacje edukacyjne.

**Opis:** Platforma oferująca symulacje z zakresu fizyki i techniki, które pozwalają uczniom eksperymentować w wirtualnym laboratorium.

**Inspiracja:** Użycie intuicyjnych interakcji, suwaków do zmiany parametrów i natychmiastowej wizualizacji wyników.

### *Labster* (<https://www.labster.com/>)

**Kategoria:** Wirtualne laboratoria naukowe.

**Opis:** Realistyczne symulacje naukowe, pozwalające na eksperymentowanie i wykonywanie wirtualnych projektów.

**Inspiracja:** Sekwencyjny model nauki oparty na eksperymentach i interaktywnych zadaniach.

### *Khan Academy* (<https://www.khanacademy.org/>)

**Kategoria:** Edukacja techniczna i matematyczna.

**Opis:** Platforma oferująca moduły naukowe z quizami i testami weryfikującymi postępy użytkownika.

**Inspiracja:** Grywalizacja, system nagród i jasna prezentacja treści w krótkich lekcjach.

### *Tinkercad* (<https://www.tinkercad.com/>)

**Kategoria:** Modelowanie 3D i elektronika.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





**Opis:** Narzędzie do tworzenia modeli 3D oraz projektowania układów elektronicznych.  
**Inspiracja:** Proste modelowanie techniczne i wizualizacja projektów inżynierskich.

**ChemCollective** (<https://chemcollective.org/>)

**Kategoria:** Symulacje chemiczne i interaktywne laboratoria.

**Opis:** Platforma umożliwiająca przeprowadzanie wirtualnych eksperymentów chemicznych. Zawiera zestawy ćwiczeń pomagających uczniom zrozumieć reakcje chemiczne, stechiometrię oraz inne zagadnienia chemiczne.

**Inspiracja:** Struktura sekwencyjnych projektów i eksperymentów, które prowadzą ucznia krok po kroku przez proces nauki.

**Codecademy** (<https://www.codecademy.com/>)

**Kategoria:** Platforma e-learningowa do nauki programowania.

**Opis:** Kursy online oparte na aktywnym kodowaniu, podziale materiału na krótkie moduły i quizy sprawdzające postępy użytkownika.

**Inspiracja:** Interaktywna struktura nauki, w której krótkie lekcje przeplatane są quizami i testami wiedzy dla lepszego przyswajania materiału.

#### 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),



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



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),
- 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.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





#### 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 pojawiają 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, niepochylania tekstu i pisania 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 łącz.

**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.**



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## 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”.**

#### **Intuicyjna nawigacja i przejrzystość interfejsu użytkownika (UI):**

- Interfejs musi być prosty, atrakcyjny wizualnie i intuicyjny. Każdy element nawigacyjny, ikona czy przycisk powinien mieć jasny opis, a użytkownicy powinni mieć możliwość przejścia między ekranami i sekcjami bez konieczności zamykania aplikacji.

#### **Personalizacja zadań przez nauczyciela:**

- Nauczyciele muszą mieć możliwość konfiguracji treści, takich jak wybór modułów, zmiana poziomu trudności zadań, dodawanie lub usuwanie projektów oraz tworzenie indywidualnych ścieżek nauki dla różnych grup uczniów.
- Nauczyciel powinien mieć możliwość tworzenia własnych scenariuszy eksperymentów, dostosowanych do poziomu grupy uczniów.

#### **Interaktywność i symulacje:**

- Moduły muszą oferować interaktywne eksperymenty i symulacje, gdzie użytkownicy mogą wchodzić w interakcje z modelami (zmieniać parametry, obserwować efekty), co zapewnia lepsze zrozumienie koncepcji.

#### **System nagród i odznak dla uczniów:**

- W celu zwiększenia motywacji, aplikacja powinna zawierać grywalizacyjne elementy takie jak odznaki, które uczniowie mogą zdobywać po ukończeniu modułów lub projektów.

#### **Quizy i ćwiczenia sprawdzające:**

- Każdy moduł powinien kończyć się krótkim quizem lub zadaniem, które pozwoli uczniom na ocenę zrozumienia tematu i umożliwi powtórzenie materiału.

#### **Wbudowany system raportowania postępów:**

- Aplikacja powinna umożliwiać śledzenie postępów uczniów, zapewniając nauczycielom możliwość monitorowania ukończonych modułów, wyników z quizów i aktywności uczniów.

#### **Instrukcje użytkowania:**

- Materiał powinien zawierać szczegółowe instrukcje, które wprowadzą użytkowników w działanie aplikacji, opiszą podstawowe funkcje i omówią przykłady zastosowań.

#### **Przewodniki dla nauczycieli:**

- Powinny być dodatkowe materiały dla nauczycieli, które wskażą możliwości personalizacji i sposób integracji aplikacji w programie nauczania.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**Samouczek w aplikacji:**

- Praktyczny samouczek krok po kroku dla uczniów, aby szybko zapoznali się z interfejsem i funkcjami aplikacji.

**Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców**

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

**Gotowość na rozbudowę o VR:**

- Architektura aplikacji powinna być zaprojektowana tak, aby umożliwić przyszłe rozszerzenie o funkcje VR. Uwzględniamy odpowiednie standardy kodowania i modularność, aby ułatwić wdrożenie VR bez konieczności przebudowy aplikacji.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

