

## SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

### 1. Metryczka materiału

<b>Tytuł materiału</b>	Poznaj świat techniki
<b>Numer materiału</b>	VI.18
<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>	Elżbieta Chraślowska
<b>Rodzaj multimedium</b>	wirtualna symulacja
<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>	fizyka technika



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## 2. Opis materiału

### Skrócony opis materiału (abstrakt)

Aplikacja *Poznaj świat techniki*, to interaktywna, multimedialna wycieczka edukacyjna zaprojektowana dla uczniów szkoły podstawowej. Celem symulacji jest zapoznanie uczniów z kluczowymi osiągnięciami techniki oraz zrozumienie podstawowych zasad inżynierii, mechaniki, elektroniki i automatyki. W wirtualnym świecie, który uczniowie eksplorują, odkrywają różnorodne strefy tematyczne, rozwiązują zagadki i wykonują zadania praktyczne.

To zaawansowany e-materiał, który przenosi uczniów w fascynujący świat techniki, łącząc naukę z interaktywną zabawą. Dzięki zaawansowanym narzędziom multimedialnym uczniowie zdobywają wiedzę i umiejętności niezbędne do zrozumienia podstawowych zasad technicznych, co przygotowuje ich do dalszej edukacji w dziedzinach związanych z naukami ścisłymi i technologią.

### Cel ogólny materiału

Stworzenie interaktywnego środowiska edukacyjnego, które umożliwi uczniom szkoły podstawowej **praktyczne poznanie zagadnień technicznych** poprzez **multimedialne symulacje, eksperymenty oraz projekty techniczne**.

Celem materiału jest **rozwijanie umiejętności inżynierskich i technicznych** poprzez wykonywanie interaktywnych zadań, które angażują uczniów w **analizowanie, projektowanie i testowanie różnych mechanizmów i urządzeń**.

Podczas pracy z materiałem uczniowie:

- zdobywają wiedzę o budowie i działaniu urządzeń technicznych,
- uczestniczą w cyfrowych symulacjach działania maszyn i systemów,
- realizują praktyczne projekty techniczne,
- wyrabiają prawidłowe nawyki związane z bezpieczeństwem pracy,
- uczą się świadomego korzystania z technologii i urządzeń codziennego użytku.

Dzięki temu uczniowie są **lepiej przygotowani do dalszej edukacji technicznej** oraz do podejmowania świadomych decyzji dotyczących korzystania z nowoczesnych technologii w życiu codziennym.

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

#### Fizyka:

Uczeń:

- opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów;
- wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;
- wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych.

#### Technika

Inżynieria materiałowa. Uczeń:

- rozpoznaje, charakteryzuje i określa właściwości:
  - materiałów konstrukcyjnych (papier, drewno i materiały drewnopochodne, metale, tworzywa sztuczne, materiały włókiennicze, materiały kompozytowe, materiały elektrotechniczne);



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- elementów elektrotechnicznych i elektronicznych (np. źródła prądu elektrycznego, żarówki, wyłączniki, przełączniki, bezpieczniki, rezystory, diody, tranzystory, kondensatory, cewki indukcyjne).
- stosuje odpowiednie metody konserwacji materiałów konstrukcyjnych;
- dobiera materiał w zależności od charakteru pracy;
- dobiera zamienniki materiałowe, uwzględniając ich właściwości;
- racjonalnie gospodaruje różnorodnymi materiałami;
- rozróżnia i stosuje zasady segregowania i przetwarzania odpadów z różnych materiałów oraz elementów elektrotechnicznych i elektronicznych.

Dokumentacja techniczna. Uczeń:

- rozróżnia rysunki techniczne (maszynowe, budowlane, elektryczne, krawieckie, schematy elektroniczne);
- wykonuje proste rysunki techniczne w postaci szkiców;
- przygotowuje dokumentację rysunkową (stosuje rzuty prostokątne i aksonometryczne);
- czyta rysunki wykonawcze i złożeniowe;
- analizuje rysunki zawarte w instrukcjach obsługi i katalogach;
- odczytuje i interpretuje informacje zamieszczone w instrukcjach obsługi urządzeń, na tabliczce znamionowej, opakowaniach żywności, metkach odzieżowych i elementach elektronicznych.

Mechatronika. Uczeń:

- wyjaśnia na przykładach prostych urządzeń zasady współdziałania elementów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych;
- odpowiedzialnie i bezpiecznie posługuje się sprzętem mechanicznym, elektrycznym i elektronicznym znajdującym się w domu;
- projektuje i konstruuje, m.in. z gotowych elementów, proste urządzenia i mechanizmy,
- zabawki, roboty, modele mechaniczno-elektroniczne, w tym programowalne.

Technologia wytwarzania. Uczeń:

- rozróżnia rodzaje obróbki różnych materiałów i dostosowuje rodzaj obróbki do przewidzianego efektu końcowego;
- dobiera i dostosowuje narzędzia wykorzystywane do określonej obróbki;
- bezpiecznie posługuje się narzędziami, przyborami i urządzeniami;
- opracowuje harmonogram działań przy różnych formach organizacji pracy;
- reguluje urządzenia techniczne;
- dokonuje pomiarów za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego;
- dokonuje montażu poszczególnych części w całość, stosując różne rodzaje połączeń (rozłączne i nierozłączne, pośrednie i bezpośrednie, spoczynkowe i ruchowe).

### 3. Charakterystyka materiału

#### Opis zawartości merytorycznej materiału

Aplikacja w świecie techniki zawiera:

- **Interaktywne mapy i miejsca** – dostępne będą laboratoria, warsztaty oraz zakłady produkcyjne z podziałem na dziedziny techniki, takie jak elektronika, robotyka, mechanika, co pozwala na eksplorację różnych aspektów inżynierii.
- **Modele 3D i animacje** – obejmujące działanie mechanizmów i konstrukcji, jak np. modele maszyn, mostów czy elektrowni, które uczniowie mogą obracać i przybliżać.

Tematyka i treści edukacyjne:

- **Podstawy techniki i inżynierii** – omówienie kluczowych pojęć technicznych, jak siły,



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



materiały, ruch i energia.

- **Specjalistyczne zagadnienia** – jak elektronika, automatyka, mechanika i technologie proekologiczne, takie jak zrównoważone technologie energetyczne.

#### Interaktywne elementy i ćwiczenia:

- **Quizy i gry edukacyjne** – aktywności praktyczne, np. budowanie wirtualnych konstrukcji lub quizy, które podsumowują zdobytą wiedzę.
- **Symulacje działania maszyn** – obejmujące eksperymenty z różnymi parametrami, które pokazują wpływ zmiennych na działanie maszyn.

#### Wsparcie dla nauczycieli:

- **Materiały dodatkowe i raporty postępów** – obejmujące przewodniki oraz raporty, które pozwalają śledzić aktywność i postępy ucznia, umożliwiając dopasowanie materiału do poziomu grupy oraz indywidualnych potrzeb uczniów.

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

- **Zrozumienie tematu:** Wykonawca powinien posiadać głęboką wiedzę na temat techniki, aby móc przekazać teorię w sposób klarowny i zrozumiały.
- **Dostosowanie do grupy docelowej:** Materiał powinien być dostosowany do poziomu i wieku uczniów, uwzględniając ich wcześniejsze doświadczenia i wiedzę.
- **Interaktywność:** Materiał powinien być interaktywny, aby zapewnić aktywne uczestnictwo uczniów w procesie nauki.
- **Zrozumiałe wyjaśnienia:** Wykonawca powinien przedstawić materiał w sposób zrozumiały i przystępny, unikając nadmiernego skomplikowania pojęć i terminologii.
- **Różnorodność metod dydaktycznych:** Materiał powinien wykorzystywać różnorodne metody dydaktyczne dostosowane do różnych stylów uczenia się uczniów.
- **Praktyczne zastosowania:** Wykonawca powinien pokazać praktyczne zastosowania omawianego zagadnienia, aby uczniowie mogli zobaczyć jego znaczenie w życiu codziennym oraz w różnych dziedzinach nauki i technologii.
- **Weryfikacja zrozumienia:** Materiał powinien zawierać elementy weryfikujące zrozumienie uczniów, takie jak quizy, zadania praktyczne czy dyskusje, aby sprawdzić, czy osiągnęli oni zamierzone cele edukacyjne.
- **Wsparcie dla różnorodności uczniów:** Materiał powinien uwzględniać różnorodność potrzeb uczniów, zapewniając wsparcie dla uczniów o różnym poziomie umiejętności oraz dostosowując się do ewentualnych potrzeb specjalnych.
- **Motywacja do nauki:** Wykonawca powinien zadbać o motywację uczniów poprzez interesującą i angażującą prezentację materiału oraz poprzez pokazanie jego znaczenia i praktycznych zastosowań.

#### Opis struktury materiału

**Strefy tematyczne :** Aplikacja jest podzielona na kilka stref tematycznych, z których każda reprezentuje inny aspekt techniki. Każda strefa zawiera interaktywne elementy, takie jak modele 3D, filmy edukacyjne, quizy oraz zadania praktyczne.

**Strefa: Historia techniki**



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Zawartość merytoryczna:
  - prezentacja historyczna: wprowadzenie do historii techniki - od wynalezienia koła po współczesne technologie cyfrowe.
  - interaktywne eksponaty: modele 3D kluczowych wynalazków, takich jak pierwsza maszyna parowa, telegraf, samochód spalinowy.
- Zadania praktyczne:
  - budowa prostych maszyn: uczniowie projektują i budują wirtualne modele prostych maszyn, takich jak dźwignia czy kołowrót.
  - quizy historyczne: testy wiedzy na temat wynalazków i ich wpływu na rozwój cywilizacji.

#### **Strefa : Mechanika i konstrukcje**

- Zawartość merytoryczna:
  - zasady mechaniki: interaktywne lekcje dotyczące podstawowych zasad mechaniki, takich jak siła, moment obrotowy, równowaga.
  - modele konstrukcji: wirtualne modele mostów, budynków i maszyn, które uczniowie mogą analizować pod kątem wytrzymałości i funkcjonalności.
- Zadania praktyczne:
  - projektowanie mostu: uczniowie otrzymują zadanie zaprojektowania mostu, który wytrzyma określony ciężar, wybierając odpowiednie materiały i konstrukcję.
  - symulacje obciążeń: eksperymenty wirtualne, w których uczniowie testują różne konstrukcje pod wpływem obciążeń, np. symulacja trzęsienia ziemi na budynku.

#### **Strefa : Elektryczność i magnetyzm**

- Zawartość merytoryczna:
  - zasady działania prądu elektrycznego: interaktywne lekcje o prądzie elektrycznym, napięciu, rezystancji i magnetyzmie.
  - eksperymenty z prądem: uczniowie mogą tworzyć wirtualne obwody elektryczne, łączyć elementy takie jak żarówki, przełączniki, baterie i obserwować ich działanie.
- Zadania praktyczne:
  - budowa obwodu: projektowanie prostego obwodu elektrycznego, który zasila wirtualne urządzenie.
  - symulacja elektromagnesu: eksperymenty z tworzeniem elektromagnesu i badanie jego działania na różne obiekty.

#### **Strefa: Elektronika i nowoczesne technologie**

- Zawartość merytoryczna:
  - podstawy elektroniki: interaktywne lekcje dotyczące elementów elektronicznych, takich jak rezystory, kondensatory, tranzystory.
  - nowoczesne technologie: wprowadzenie do technologii cyfrowych, takich jak mikroprocesory, internet, drony.
- Zadania praktyczne:
  - budowa prostego układu elektronicznego: uczniowie projektują i testują działanie prostych układów elektronicznych.
  - symulacja działania drona: uczniowie programują i sterują wirtualnym dronem, ucząc się zasad aerodynamiki i elektroniki.

#### **Strefa: Automatyka i robotyka**

- Zawartość merytoryczna:
  - podstawy automatyki: interaktywne lekcje dotyczące automatyzacji procesów,



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- o działania czujników, układów sterowania.
  - o robotyka: wprowadzenie do budowy i programowania robotów, od prostych maszyn po złożone roboty mobilne.
- Zadania praktyczne:
  - o programowanie robota: uczniowie tworzą proste programy sterujące ruchami wirtualnego robota, ucząc się logiki i algorytmów.
  - o symulacja linii produkcyjnej: projektowanie wirtualnej linii produkcyjnej, optymalizacja jej pracy pod kątem wydajności i jakości.

### **Strefa: Energetyka i ekologia**

- Zawartość merytoryczna:
  - o źródła energii: lekcje o różnych źródłach energii, takich jak energia odnawialna, paliwa kopalne, energia jądrowa.
  - o zrównoważony rozwój: wprowadzenie do pojęcia efektywności energetycznej, recyklingu i ekologii.
- Zadania praktyczne:
  - o symulacja farmy wiatrowej: uczniowie projektują wirtualną farmę wiatrową, analizując jej efektywność energetyczną.
  - o projektowanie domu energooszczędnego: uczniowie projektują dom, który zużywa minimalną ilość energii, korzystając z odnawialnych źródeł energii.

### **Mechanika materiału**

#### **Interaktywne symulacje:**

Uczniowie mogą manipulować parametrami urządzeń i procesów, np. zmieniać prędkość, siłę czy napięcie w symulacjach mechanicznych, elektrycznych i konstrukcyjnych. Wszystkie zmiany są wizualizowane w czasie rzeczywistym za pomocą wykresów i animacji, co pozwala zobaczyć konsekwencje podjętych działań.

#### **Quizy i zadania:**

- Każda sekcja kończy się quizem, zadaniem praktycznym lub interaktywną grą edukacyjną, która angażuje uczniów w rozwiązywanie problemów.
- Uczniowie mogą również otrzymać natychmiastową informację zwrotną oraz wskazówki ułatwiające zrozumienie błędów.

#### **Wirtualne spacery:**

- Użytkownicy zwiedzają wirtualne laboratoria i fabryki, poznając technologię i procesy produkcyjne.
- W trakcie spaceru mogą kliknąć na interaktywne elementy, aby uzyskać szczegółowe informacje lub obejrzeć animacje przedstawiające działanie maszyn.

#### **System personalizacji:**

- Nauczyciele mogą dostosować poziom trudności, wybierać tematy, definiować zadania oraz wprowadzać własne treści edukacyjne.
- Personalizacja obejmuje również możliwość układania indywidualnych ścieżek edukacyjnych dla poszczególnych uczniów.

#### **Modularność treści:**

- Treści są zorganizowane w moduły tematyczne, które można przechodzić w dowolnej kolejności.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- Moduły zawierają zarówno teoretyczne wprowadzenie, jak i praktyczne ćwiczenia.
- Każdy moduł jest niezależny, co pozwala na łatwą aktualizację i rozbudowę w przyszłości.

## Grafika

### Interfejs użytkownika:

- Intuicyjny i nowoczesny wygląd interfejsu z atrakcyjną, stonowaną kolorystyką.
- Duże, łatwe do kliknięcia przyciski oraz czytelne, zaokrąglone czcionki, które są przyjazne dla dzieci i młodszych użytkowników.
- Każda sekcja będzie posiadała unikalne ikony lub ilustracje ułatwiające rozróżnianie treści, zapewniając przejrzystość i spójność nawigacji.

### Animacje i grafiki 2D/3D:

- **Interaktywne modele 3D:** Proste, dynamiczne wizualizacje urządzeń i zjawisk technicznych, które umożliwiają manipulowanie parametrami (np. siła, prędkość) w czasie rzeczywistym.
- **Animacje 2D:** Uprozczone, ale atrakcyjne animacje przedstawiające podstawowe zasady działania maszyn i procesów technicznych.
- Grafika dostosowana do odbiorcy - uczniów szkoły podstawowej: realistyczna w kluczowych elementach, ale odpowiednio uproszczona, by ułatwić zrozumienie.

### Materiały multimedialne:

- **Filmy edukacyjne:** krótkie, angażujące animacje oraz wizualizacje z przykładami zastosowań w realnym świecie.
- **Schematy i ilustracje:** jasne, kolorowe obrazy wspierające proces dydaktyczny, wizualizujące ważne elementy konstrukcyjne maszyn czy schematy techniczne.

### Elementy grywalizacji:

- **Odznaki i nagrody:** Każda odznaka będzie miała unikalny design, dopasowany do osiągnięć ucznia.
- **Poziomy osiągnięć:** Zróżnicowane nagrody wizualne (np. brązowe, srebrne i złote odznaki) motywujące użytkowników do ukończenia wszystkich wyzwań.

### Responsywność i przejrzystość:

- Materiał graficzny automatycznie dostosowujący rozdzielczość i układ elementów w zależności od urządzenia (komputery, tablety).
- Gwarancja najwyższej jakości wyświetlania na różnych ekranach, bez utraty funkcjonalności.

### Przykładowy plan struktury materiału:

- **Ekran główny:**
  - główna mapa interaktywna podzielona na strefy tematyczne (np. „Mechanika”, „Elektryczność”)
  - ikony nawigacyjne z czytelnym opisem każdego tematu.
- **Strefy tematyczne:**
  - każda strefa zawiera interaktywną mapę z elementami, takimi jak „Eksperymenty”, „Quizy” czy „Symulacje”.
- **Ekran aktywności:**



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską





- dedykowane obszary dla każdej aktywności (np. eksperymenty, quizy), płynnie połączone z mapą stref, co ułatwia nawigację.
- **Ekran wyników i odznak:**
  - panel z wynikami ucznia, widocznymi odznakami oraz możliwością śledzenia postępów w nauce w przystępnej formie graficznej.

### Przykładowe inspiracje

- **PhET Interactive Simulations**  
**Kategoria:** Symulacje edukacyjne.  
**Opis:** Oferuje szeroki wybór interaktywnych symulacji z fizyki, chemii i techniki, które pozwalają uczniom badać zjawiska w intuicyjny sposób. Użytkownicy mogą zmieniać parametry i obserwować natychmiastowe efekty, co pomaga zrozumieć złożone procesy w przystępny sposób.  
**Inspiracja:** Dynamiczne manipulowanie zmiennymi (np. siła, napięcie, masa) w intuicyjnym interfejsie może być wzorem dla symulacji w tej aplikacji edukacyjnej.
- **Labster**  
**Kategoria:** Wirtualne laboratorium.  
**Opis:** Umożliwia uczniom wykonywanie eksperymentów w realistycznym środowisku naukowym, jednocześnie ucząc teorii w praktycznym kontekście. Posiada wbudowane quizy i zadania sprawdzające zrozumienie materiału.  
**Inspiracja:** Realistyczne wizualizacje oraz interaktywność, która umożliwia zrozumienie działania urządzeń technicznych w bezpiecznym, wirtualnym środowisku.
- **Mechanicville**  
**Kategoria:** Gra edukacyjna.  
**Opis:** Skupia się na nauce podstaw mechaniki i budowy maszyn poprzez proste symulacje oraz praktyczne ćwiczenia, które angażują uczniów w rozwiązywanie problemów technicznych.  
**Inspiracja:** Proste i przystępne wizualizacje mechanizmów technicznych oraz zadania praktyczne mogą stanowić doskonały przykład, jak zintegrować edukację z elementami gry.
- **Tinkercad**  
**Kategoria:** Modelowanie 3D i elektronika.  
**Opis:** Środowisko do projektowania i testowania układów elektronicznych oraz mechanicznych w przystępnej, intuicyjnej formie. Użytkownik może eksperymentować z obwodami, symulować ich działanie i tworzyć własne konstrukcje techniczne.  
**Inspiracja:** Możliwość interaktywnego testowania prostych projektów technicznych oraz intuicyjna obsługa, która zachęca uczniów do eksploracji i eksperymentowania.
- **Algodoo**  
**Kategoria:** Symulator fizyczny 2D.  
**Opis:** Aplikacja umożliwiająca przeprowadzanie symulacji mechanicznych w dwóch wymiarach. Użytkownicy mogą budować maszyny, analizować siły i ruch oraz testować różne układy mechaniczne w wirtualnym środowisku.  
**Inspiracja:** Dynamiczna analiza sił i ruchu, możliwość interaktywnego testowania mechanizmów oraz realistyczne odwzorowanie zależności fizycznych.



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”.**

#### Interaktywność i zaangażowanie użytkownika

- Aplikacja musi oferować interaktywne moduły, takie jak quizy, symulacje, gry edukacyjne i wirtualne spacerki, które angażują uczniów w naukę poprzez zabawę.
- Grywalizacja powinna obejmować system odznak, punktów oraz poziomów osiągnięć, co zwiększy motywację do eksploracji i realizacji zadań.
- Elementy interaktywne muszą dynamicznie reagować na działania uczniów, zapewniając natychmiastowy feedback.



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



### **Dostosowanie dla nauczycieli**

- Możliwość konfiguracji modułów przez nauczycieli: ustawienie poziomu trudności, wybór treści edukacyjnych, definiowanie celów oraz edycja zadań zgodnie z potrzebami grupy uczniów.
- Opcja personalizacji symulacji, np. dostosowanie parametrów technicznych czy tematyki, aby materiał był dopasowany do różnych scenariuszy edukacyjnych.
- System powinien umożliwiać użytkownikowi zapisanie i wczytanie własnych projektów technicznych oraz historii symulacji, co pozwala na kontynuację pracy i analizowanie wyników w dłuższym okresie.

### **Raportowanie i monitorowanie postępów**

- Aplikacja musi umożliwiać generowanie szczegółowych raportów o postępach uczniów, w tym statystyk ukończonych modułów, wyników quizów oraz czasu spędzonego w aplikacji.
- Raporty powinny być dostępne w formacie przyjaznym dla nauczycieli, z możliwością eksportu do dalszej analizy.

### **Nawigacja i interfejs**

- Intuicyjna i responsywna nawigacja dostosowana do różnych urządzeń (desktop, tablet, smartfon), z dużymi, czytelnymi ikonami oraz opisami ułatwiającymi zrozumienie.
- Ekran główny z widocznym podziałem na moduły tematyczne, pozwalający na szybki dostęp do wszystkich funkcji aplikacji.

### **Quizy, ćwiczenia i symulacje z elementami feedbacku**

- Po zakończeniu każdego modułu uczniowie otrzymują natychmiastowy feedback, w tym wskazówki do poprawy wyników lub zrozumienia trudnych zagadnień.
- Możliwość wielokrotnego podejścia do quizów lub zadań, z uwzględnieniem rosnącego poziomu trudności.

### **Spójność z programem nauczania**

- Zawartość musi być zgodna z obowiązującymi standardami edukacyjnymi, wspierając realizację celów z zakresu techniki i inżynierii.
- Materiały muszą być aktualne i zgodne z podstawą programową, w tym z przykładami zastosowań praktycznych w realnym świecie.

### **Modularność treści i możliwość rozbudowy**

- Moduły muszą być niezależne, co ułatwia ich przyszłą rozbudowę o nowe sekcje, np. wprowadzenie rozszerzeń takich jak symulacje VR lub nowe tematy edukacyjne.
- Struktura aplikacji musi umożliwiać dodawanie kolejnych modułów bez ingerencji w już istniejące funkcje.

## **Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców**

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



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

