



## Politechnika Gdańska



# Strategia Wdrażania Projektu Innowacyjnego

Gdańsk, styczeń 2011



## Spis treści

1. Uzasadnienie .....	3
2. Cel wprowadzenia innowacji .....	9
3. Opis innowacji, w tym produktu finalnego .....	12
4. Plan działań w procesie testowania produktu finalnego.....	18
5. Sposób sprawdzenia, czy innowacja działa .....	25
6. Strategia upowszechniania .....	28
7. Strategia włączania do głównego nurtu polityki.....	30
8. Kamienie milowe II etapu projektu.....	32
9. Analiza ryzyka.....	33
Załączniki .....	37
Podpisy.....	38

## 1. Uzasadnienie

*Należy podać uzasadnienie dla opracowania innowacyjnego rozwiązania. Opis ten powinien być oparty na zapisach wniosku o dofinansowanie, ale powinien zostać wzbogacony o wiedzę i wnioski zdobyte w trakcie pierwszego etapu realizacji projektu. Opis ten powinien zawierać:*

- o opis problemów grupy osób, która dotychczas nie otrzymywała wsparcia / charakterystykę problemu dotychczas niedostrzeganego lub pomijanego w działaniach polityki / wykazanie niedoskonałości stosowanych dotychczas instrumentów.
- o przyczyny występowania opisanych problemów,
- o skalę występowania opisanych problemów,
- o konsekwencje istnienia zidentyfikowanych problemów.

### Badania zewnętrzne

„Fizyka jest nauką doświadczalną. Uczenie fizyki na sucho, bez przeprowadzania doświadczeń jest ułomne. Tylko przeprowadzone doświadczenia, najlepiej samodzielnie wykonane przez uczniów, prowadzą do właściwego i głębokiego rozumienia procesów i praw fizycznych. Dlatego pokazy oraz samodzielne wykonywanie doświadczeń są absolutnie koniecznym elementem wykształcenia przyrodniczego.” (prof. Jan Mostowski – Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, 2009, Komentarz do podstawy programowej przedmiotu fizyka z astronomią, strona 215)

**Dane Centralnej Komisji Egzaminacyjnej** wskazują, że niewielki odsetek uczniów wybiera przedmioty matematyczno-przyrodnicze na egzaminie maturalnym (<http://www.cke.edu.pl/index.php?task=view&id=247&Itemid=147>). Na przykład, w skali kraju w 2008 r. fizykę z astronomią zdawało jedynie 6% uczniów, w 2009 tylko 5.9%. W roku 2010 odsetek ten nieco się zwiększył, do 7.7%. Średni wynik egzaminu z przedmiotów matematyczno-przyrodniczych w skali kraju waha się w granicach 40-60% w zależności od poziomu (podstawowy/rozszerzony) i typu (pisemny/ustny). Dla fizyki z astronomią średni wynik w kraju (2008) to 57% (poziom podstawowy)/54% (poziom rozszerzony) oraz 50.6%/61.1% (2009). Niestety, wyniki w roku 2010 się pogorszyły (43.4%/58.8%), szczególnie na poziomie podstawowym. Jest to spowodowane tym, że większa liczba uczniów wybrała fizykę jako przedmiot zdawany na egzaminie na poziomie podstawowym, jednak ich wiedza nie pozwalała na osiągnięcie lepszego rezultatu. Ze względu na to, że zmalała liczba przedmiotów obieralnych (matematyka stała się bowiem przedmiotem obowiązkowym), można się spodziewać, że zwiększony wybór fizyki na maturze się utrzyma.

**Raport PISA 2009** (The Programme for International Student Assessment – PISA)  
([http://www.men.gov.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1789](http://www.men.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=1789))

„Wyniki badań PISA uznawane są za jedne z najważniejszych wskaźników rozwoju edukacji na świecie”. Ze względu na renomę tych badań, jak również ich zakres tematyczny Projektodawca postanowił wykorzystać je w trakcie analizowania i diagnozowania problemu. Szczególną uwagę zwrócono na rozumowanie w naukach przyrodniczych, gdyż jest to dziedzina ściśle związana z tematyką projektu, a „brak umiejętności rozumowania oraz nieznanomość elementarnych pojęć i zjawisk przyrodniczych oraz metod stosowanych w nauce jest w dzisiejszym świecie poważnym ograniczeniem, odczuwanym zarówno na poziomie jednostkowym, jak i w wymiarze społecznym”. W ramach badania PISA wyróżnia się trzy główne składowe umiejętności rozumowania: rozpoznawanie zagadnień naukowych, wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy oraz interpretacja i wykorzystanie wyników i dowodów naukowych. Po ostatnich badaniach PISA, w obszarze rozumowania w naukach przyrodniczych, Polska awansowała do grupy krajów istotnie lepszych od średniej OECD, osiągając 508 punktów (badania PISA 2006 – 498 punktów), podobnie jak Wielka Brytania, Słowenia, Irlandia, Belgia, Węgry i Stany Zjednoczone. Rosnący charakter tego wskaźnika pokazuje, że szkolnictwo polskie zmierza w dobrym kierunku. W opinii Projektodawcy, aby utrzymać tę tendencję należy wprowadzać do programów nauczania nowoczesne, często innowacyjne rozwiązania, np. takie jak proponowane w projekcie e-doświadczenia w procesie nauczania fizyki (opisane w p. 3). Poza tym z badań PISA wynika, że stawianie pytań badawczych i rozpoznawanie zagadnień naukowych „zawsze było piętą achillesową edukacji przyrodniczej w polskich szkołach”. W tym obszarze zaobserwowano pogorszenie wyniku w stosunku do badania PISA 2006. Należy zatem prowadzić działania umożliwiające częste stawianie różnego rodzaju pytań badawczych przez uczniów oraz ich weryfikację za pomocą dostępnych metod i narzędzi (w opinii Projektodawcy w fizyce może to być właśnie proponowana innowacja).

**Informacja o wynikach monitorowania wdrażania podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w roku szkolnym 2009/2010 – raport MEN 2010**  
(<http://www.reformaprogramowa.men.gov.pl/images/stories/Natalia/raport.pdf>)

Projektodawca zainteresował się wyżej wymienionym raportem, gdyż przedstawia on wyniki monitorowania wdrażania podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego. Raport ten nie dotyczy szkół ponadgimnazjalnych, gdyż nowa podstawa programowa będzie w nich wprowadzana począwszy od roku szkolnego 2012/2013, niemniej zawiera szereg szczegółowych informacji dotyczących wdrażania podstawy programowej w szkołach gimnazjalnych, które poprzez analogię można odnieść również do szkół ponadgimnazjalnych. Szczególnie interesujące dla Projektodawcy były dane o stosowanych przez szkoły gimnazjalne „rozwiązaniach metodycznych, związanych z wdrażaniem podstawy programowej, a zwłaszcza o uwzględnieniu zalecanych warunków i sposobów jej realizacji” w zakresie przedmiotu fizyka. Z badań wynika, że uczniowie gimnazjum „tylko na wybranych lekcjach fizyki prowadzili pomiary i doświadczenia,

obserwowali prowadzony w trakcie lekcji pokaz lub demonstrację”. Taki stan rzeczy „dyrektorzy szkół tłumaczyli niewystarczającą bazą dydaktyczną (11,06% szkół)”. Częściowo sytuację tą mogą poprawić opracowywane i wytwarzane przez Projektodawcę e-doświadczenia. Projektodawca przewiduje jednocześnie, że podobne problemy związane z wdrażaniem nowej podstawy programowej mogą wystąpić w szkołach ponadgimnazjalnych. Dowodem na to są przeprowadzone przez Projektodawcę badania, których wyniki prezentowane są poniżej.

## Badania własne

### **Raport z badań uczniów szkół ponadgimnazjalnych**

(Pełny raport znajduje się na stronie <http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/raporty>)

Podsumowując wyniki przeprowadzonych przez Projektodawcę badań można stwierdzić, że zainteresowanie fizyką wśród uczniów szkół ponadgimnazjalnych jest raczej małe. Niespełna ¼ badanych uczniów deklaruje wysokie zainteresowanie tym przedmiotem, a tylko 22% zamierza podjąć studia wyższe związane z fizyką. Wynika to głównie stąd, że uczniowie nie postrzegają fizyki, jako przedmiotu ciekawego i interesującego (49,7%), a uważają, że jest on bardzo trudny (26,1%). Budujące jest jednak to, że większość uczniów planując podjęcie studiów wybiera uczelnię techniczną (47,7% studia dzienne; 27,6% studia zaoczne), a najczęściej wskazywane kierunki studiów to kierunki z dziedziny inżynierii i techniki. Według uczniów fizyka mogłaby być dla nich bardziej interesująca, gdyby lekcje z tego przedmiotu były prowadzone w sposób mniej teoretyczny, z wykorzystaniem większej liczby doświadczeń przeprowadzanych na lekcjach (65,2%). Aby jednak wprowadzić takie zmiany potrzebne będzie przede wszystkim dostosowanie pracowni fizycznych w szkołach, które obecnie rzadko dysponują sprawnym sprzętem do przeprowadzania doświadczeń lub sprzętem multimedialnym. Konieczna będzie również zmiana sposobu prowadzenia lekcji przez nauczycieli, gdyż obecnie, zdaniem większości uczniów, nauczyciele prowadzą zajęcia głównie w sposób teoretyczny i nie potrafią zainteresować uczniów fizyką. Wyniki badania pokazują, że obecnie w szkołach średnich doświadczenia fizyczne są prowadzone, jednak zwykle wykonuje je nauczyciel bez udziału uczniów. Tylko nieliczni uczniowie mieli okazję samodzielnie takie doświadczenia przeprowadzać, bądź w nich uczestniczyć. Tymczasem zainteresowanie doświadczeniami jest duże i warto je zatem prowadzić na większą skalę, tym bardziej, że większość uczniów deklaruje, że lekcje, na których odbywają się doświadczenia są dla nich bardziej zrozumiałe i dzięki nim lepiej przyswajają wiedzę (73,1%). Prezentowanie doświadczeń na lekcjach fizyki nie musi odbywać się zawsze „na żywo”. Można w tym celu wykorzystać symulacje komputerowe jak również prezentacje multimedialne. Jednak te możliwości są obecnie wykorzystywane w niewielkim stopniu (30,1% uczniów uczestniczyło w takich lekcjach). Także wśród samych uczniów wykorzystanie Internetu w celu poszukiwania materiałów związanych z fizyką nie jest duże (40,7%), mimo iż prawie wszyscy posiadają w domach komputer z dostępem do Internetu (93,8%).

## **Raport z badań nauczycieli i dyrektorów szkół ponadgimnazjalnych**

(Pełny raport znajduje się na stronie <http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/raporty>)

Przeprowadzenie wywiadów i ankiet pozwoliło uzyskać odpowiedzi na pytania badawcze stawiane w ramach niniejszego projektu. Badania przyczyniły się do zebrania kompleksowych informacji m.in. o stanie wyposażenia szkół ponadgimnazjalnych, w tym sal/pracowni fizycznych, częstotliwości i rodzaju wykonywanych doświadczeń, czy otwartości pedagogów na wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych związanych z nauczaniem fizyki.

Analizując informacje uzyskane od dyrektorów można stwierdzić, iż ogólnie szkoły ponadgimnazjalne są dość dobrze wyposażone, jeśli chodzi o sprzęt multimedialny. Większość szkół (ponad 90%) posiada rzutniki multimedialne, laptopy/komputery stacjonarne oraz sprzęt RTV (DVD, telewizory) i audio (wzmacniacz, głośniki). Również ponad połowa szkół posiada tablice multimedialne.

Wszystkie poddane badaniu szkoły posiadają sale/pracownie komputerowe. W szkołach przeważnie są dwie (40% wskazań), bądź trzy takie sale (24% wskazań). Część szkół posiada jedną salę (13% wskazań), a nieliczne posiadają nawet cztery pracownie komputerowe (14% wskazań). W większości szkół wszystkie sale komputerowe podłączone są do Internetu (ponad 95%).

Większość szkół (ponad 70%) posiada osobną salę/pracownię do nauki fizyki. W niektórych placówkach sala fizyczna połączona jest z pracownią do innego przedmiotu (16%), np. pracownia matematyczno-fizyczna, chemiczno-fizyczna. Część szkół (12% wskazań) w ogóle nie posiada osobnej sali do nauki fizyki. Dzieje się tak głównie z uwagi na brak warunków lokalowych (50%) i środków finansowych na wyposażenie takiej pracowni (38,5 % wskazań nauczycieli; 66,7% wskazań dyrektorów). Pracownie fizyczne są przede wszystkim wyposażone we wszelkiego rodzaju materiały pomocnicze, takie jak pomoce dydaktyczne (plansze, foliogramy, prezentacje, filmy) (88% wskazań), zestawy do przeprowadzania ćwiczeń (77%), czy specjalistyczny sprzęt do wykonywania doświadczeń (75%). Poza tym, w salach do nauki fizyki znajdują się laptopy/komputery stacjonarne (ponad 70% wskazań) i inne sprzęty multimedialne, np. rzutniki, sprzęt RTV (ponad 50%) i audio (ponad 35%). W pracowniach fizycznych można również skorzystać z programów multimedialnych do nauki fizyki (50%). W ponad połowie szkół w pracowni fizycznej jest komputer z dostępem do Internetu. Natomiast, co czwarta szkoła nie posiada w sali fizycznej komputera. Jednakże w większości szkół istnieje możliwość wykorzystania pracowni komputerowej (90% wskazań) do przeprowadzenia lekcji fizyki z wykorzystaniem np. e-doświadczeń, tym bardziej, iż w większości szkół wszystkie istniejące sale komputerowe podłączone są do Internetu.

W opinii znacznej części nauczycieli (79,9%) sale fizyczne funkcjonujące w ich placówkach nie są wystarczająco wyposażone w stosunku do potrzeb. Również co trzeci dyrektor (33,5%) zwraca uwagę na braki w wyposażeniu pracowni fizycznej. Nauczyciele przeważnie zwracają uwagę na brak pomocy naukowych, takich jak: programy multimedialne do nauki fizyki (51,8%), zestawy do prowadzenia ćwiczeń (53,2%), czy sprzęt do wykonywania doświadczeń (53,2). Natomiast dyrektorzy

przede wszystkim wskazują na braki w sprzęcie multimedialnym takim jak: tablice multimedialne (65%), czy rzutniki multimedialne/wideoprojektory (ponad 60%).

Zdaniem dyrektorów, nauczyciele fizyki, którzy pracują w ich placówkach są otwarci na wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych związanych z nauczaniem tego przedmiotu (94,5% wskazań). Potwierdzeniem tych opinii są wypowiedzi nauczycieli, większość z nich wskazała, iż jest zdecydowanie otwarta na nowe rozwiązania technologiczne wspierające nauczanie fizyki (86%). Tym bardziej, że znaczna część nauczycieli fizyki (94%) podczas przygotowywania się do lekcji korzysta nie tylko z tradycyjnych źródeł informacji (zasoby biblioteczne, pomoce dydaktyczne – plansze, foliogramy, itp.), ale również z dostępnych w Internecie materiałów. Pedagodzy wykorzystują przede wszystkim filmy dydaktyczne (63,3% z ogółu korzystających z dostępnych w Internecie materiałów), ciekawostki z dziedziny fizyki (57,4%), czy prezentacje multimedialne (55,9%). Często korzystają z zasobów internetowych w postaci symulacji gotowych doświadczeń (55,9%) oraz przykładowych zestawów ćwiczeń (51,6%). Również wszyscy badani dyrektorzy są pozytywnie nastawieni do wprowadzania nowoczesnych rozwiązań technologicznych, wdrażania programów innowacyjnych oraz eksperymentów dydaktycznych. Otwartość dyrektorów na tego rodzaju rozwiązania jest olbrzymią szansą na możliwość wprowadzania multimedialnych e-doświadczeń w szkołach.

Z badań wynika, że znaczna część nauczycieli (50,5%) wykonuje doświadczenia fizyczne na lekcjach w zakresie minimalnym. Wielu przeprowadza doświadczenia tak często, jak to tylko możliwe (42%). Niektórzy natomiast, z uwagi na braki podstawowego sprzętu w szkole, nie wykonują w ogóle doświadczeń na lekcjach (7,5%).

Poza tym, większość nauczycieli (51% zdecydowanie tak, 38% raczej tak) zgodnie stwierdziła, iż gdyby była taka możliwość, to chętnie przeprowadzałyby doświadczenia w sposób wirtualny, za pomocą e-doświadczeń. Jest to zatem potwierdzeniem faktu, iż nauczyciele są otwarci na wprowadzanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych związanych z nauczaniem fizyki. Tylko nieliczni badani nauczyciele (11%) nie byli przekonani do prowadzenia doświadczeń fizycznych w sposób wirtualny. Ponadto wśród nauczycieli fizyki przeważa opinia (86% wskazań), iż zdecydowanie lepiej wypadają lekcje z doświadczeniami – uczniowie lepiej przyswajają wiedzę i więcej rozumieją, niż na lekcjach bez doświadczeń. Tylko nieliczni pedagodzy (9%) wskazali na brak różnicy pomiędzy wykorzystaniem doświadczeń i ich brakiem na lekcji. Także zdaniem większości nauczycieli (81%, tj. 45% zdecydowanie tak i 36% raczej tak), uczniowie chętnie biorą czynny udział w lekcjach, w których wykonuje się doświadczenia. Jest to więc bardzo istotny powód, przemawiający za jak najczęstszym przeprowadzaniem doświadczeń fizycznych na lekcjach fizyki.

Dodatkowo, **wyniki badań przeprowadzonych w Holandii**, a zebranych przez Partnera zagranicznego (LCG Malmberg BV, pełna wersja raportu: <http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/raporty>), pokazują, że:

- ok. 15 procent czasu przeznaczanego na nauczanie fizyki, zajmują doświadczenia fizyczne,

- uczniowie bardzo cenią sobie lekcje doświadczalne, szczególnie te, na których sami, bądź w grupach, mogą przeprowadzać doświadczenia fizyczne,
- szkoły są dość dobrze wyposażone w sprzęt do przeprowadzania doświadczeń fizycznych.

Ponadto:

- uczniowie doceniają wykorzystywanie na lekcjach materiałów multimedialnych (w tym symulacji doświadczeń), ale pod warunkiem, że są one interaktywne i wymagają aktywności, a nie biernego obserwowania,
- ze względu na często zbyt trudną obsługę, multimedialne materiały dydaktyczne nie są jednak wykorzystywane regularnie na lekcjach fizyki.

Podsumowując, przeprowadzone przez Projektodawcę badania oraz zewnętrzne raporty pokazują, że: niewielu uczniów jest na tyle pewnych swojej wiedzy, żeby podejmować się zdawania egzaminu maturalnego z przedmiotu fizyka z astronomią. Uczniowie, którzy jednak ją wybierają, uzyskują wyniki raczej słabe. Niektóre źródła tego stanu, to: niedoskonałe programy nauczania, źle wyposażone pracownie fizyczne, brak nowoczesnych pomocy dydaktycznych, mogących zaciekać ucznia i zmusić go do wykazania aktywności badawczej oraz „brak systematycznego treningu nauczycieli, którzy nie posiadają koniecznej wprawy umożliwiającej swobodne prowadzenie lekcji doświadczalnych” (cytat za J. Mostowskim). Ma to swoje konsekwencje w postaci strachu młodych ludzi przed studiowaniem kierunków ścisłych i technicznych. Ponadto znaczna część studentów pierwszego roku jest słabo przygotowana, wykazując podstawowe braki wiadomości w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych (a szczególnie z fizyki), odgrywających kluczową rolę na tych uczelniach.

J. Mostowski (Komentarz do podstawy programowej przedmiotu fizyka, strona 215): „Znaczna część populacji uczniów kończy edukację, nie widząc nigdy na oczy żadnego doświadczenia. Według nauczycieli dwie główne przyczyny tego stanu rzeczy to brak czasu oraz źle wyposażone pracownie”. Stwierdzenie to znalazło potwierdzenie w przeprowadzonych przez Projektodawcę badaniach. Proponowana innowacja (opisana w p. 3) wychodzi temu problemowi naprzeciw.



## 2. Cel wprowadzenia innowacji

*Cel wprowadzenia innowacji powinien być tożsamy z celem projektu zawartym we wniosku o dofinansowanie projektu, w strategii jednak należy dokładniej opisać:*

- *jaki będzie pożądaný stan docelowy po wprowadzeniu innowacji,*
- *w jaki sposób będzie można zweryfikować, czy cel ten został osiągnięty (skąd będą czerpane dane do weryfikacji, w jaki sposób będzie można dokonać pomiaru, jakie wskaźniki będą stosowane do weryfikacji osiągnięcia celu i jaka ich wartość świadczyć będzie o jego osiągnięciu).*

### Cel ogólny wprowadzenia innowacji:

Celem ogólnym projektu jak i proponowanej innowacji jest zwiększenie skuteczności działań na rzecz zainteresowania uczniów szkół ponadgimnazjalnych naukami ścisłymi (czego miarą będą: częstszy wybór przedmiotów ścisłych na egzaminie maturalnym, lepsze wyniki tego egzaminu oraz częstsza kontynuacja kształcenia na kierunkach technicznych), poprzez stworzenie, przetestowanie i upowszechnienie innowacyjnych narzędzi (e-doświadczeń), wspierających proces nauczania fizyki.

### Cele szczegółowe projektu:

C1. Rozbudzenie zainteresowania uczniów naukami ścisłymi, w szczególności fizyką.

Wskaźnik: odsetek uczniów biorących udział w testowaniu, którzy deklarują wybór zdawania matury z fizyki.

Źródło danych: ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna (pretesty, midtesty, posttesty) – m.in. wyniki ankiet przeprowadzanych wśród uczniów biorących udział w testowaniu przed, w trakcie i po zakończeniu testowania, oraz w grupie kontrolnej. Zbierane dane będą normalizowane, w celu umożliwienia dokonywania porównań.

Wartość docelowa: większy odsetek deklaracji wyboru fizyki na maturze (po zakończeniu testowania) wśród uczniów biorących udział w testowaniu, w porównaniu z grupą kontrolną nie biorącą udziału w testowaniu.

C2. Zwiększenie rozumienia fizyki wśród uczniów.

Wskaźnik: wyniki próbnych matur lub przekrojowych sprawdzianów wiadomości, przeprowadzanych wśród uczniów na lekcjach fizyki (w przypadku, gdy zebranie wyników próbnych matur okaże się niewykonalne); deklaracje nauczycieli wprowadzających e-doświadczenia na zajęcia. Zbierane dane będą normalizowane, w celu umożliwienia dokonywania porównań.

Źródła danych: ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna, dane szkoły, dane Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej.

Wartość docelowa: wyższy średni wynik próbnej matury lub przekrojowych sprawdzianów wiadomości (po zakończeniu testowania) wśród uczniów biorących udział w testowaniu, od średniego wyniku grupy kontrolnej (przy założeniu zbliżonych wyników w obu grupach przed rozpoczęciem testowania); deklaracja co najmniej 60% nauczycieli biorących udział w testowaniu że wprowadzenie e-doświadczeń do lekcji zwiększyło rozumienie fizyki wśród uczniów.

C3. Określenie wpływu e-doświadczeń na zainteresowanie uczniów kierunkami technicznymi, w tym procentowego udziału kobiet.

Wskaźnik: ewaluacja zewnętrzna – deklaracje uczniów, dotyczące przewidywanego wyboru kierunku studiów. Zbierane dane będą normalizowane, w celu umożliwienia dokonywania porównań.

Źródła danych: ewaluacja wewnętrzna i zewnętrzna.

Wartość docelowa: wyższy odsetek uczniów deklarujących podjęcie studiów technicznych (po zakończeniu testowania) wśród uczniów biorących udział w testowaniu oraz większy procentowy udział kobiet deklarujących podjęcie takich studiów, w porównaniu z grupą kontrolną.

C4. Nowa wiedza i umiejętności nauczycieli nabyte podczas warsztatów.

Wskaźnik: poziom wiedzy nauczycieli dotyczący posługiwania się ICT w procesie nauczania, poziom wiedzy na temat sposobów uatrakcyjniania zajęć z fizyki, poziom motywacji do wprowadzania nowatorskich narzędzi do lekcji fizyki – mierzone deklaracjami nauczycieli oraz ich aktywnością podczas warsztatów. Zbierane dane będą normalizowane, w celu umożliwienia dokonywania porównań.

Źródła danych: ewaluacja zewnętrzna, monitoring wewnętrzny – ankiety, obserwacje nauczycieli podczas warsztatów.

Wartość docelowa: wyższy poziom wiedzy i motywacji (po zakończeniu testowania) wśród nauczycieli biorących udział w testowaniu, od wiedzy i motywacji w grupie kontrolnej (przy założeniu zbliżonego poziomu w obu grupach początkowego przed rozpoczęciem testowania).

C5. Zebranie i wykorzystanie doświadczeń oraz rozwiązań zagranicznych w trakcie opracowywania teoretycznego, wytwarzania i testowania e-doświadczeń.

Wskaźniki: liczba przygotowanych raportów, zawierających sugestie dotyczące możliwości adaptacji rozwiązań zagranicznych oraz zgłoszenia błędów w e-doświadczeniach.

Źródło danych: monitoring wewnętrzny.

Wartość docelowa: 23 raporty (1 raport dla każdego e-doświadczenia); spodziewanym ogólnym efektem będzie znaczące ulepszenie produktu finalnego.

C6. Poinformowanie uczniów i nauczycieli w kraju o produktach i wynikach projektu (upowszechnienie).

Wskaźniki: liczba unikalnych odwiedzin strony internetowej projektu, liczba uruchomień e-doświadczeń z poziomu strony, liczba pobrań samodzielnych wersji e-doświadczeń, poziom zadowolenia użytkowników produktu.

Źródła danych: monitoring wewnętrzny – liczniki oraz ankiety umieszczone na stronie projektu.  
Wartości docelowe: z produktem zapozna się co najmniej 12000 uczniów oraz 500 nauczycieli, z czego zadowolenie produktem wyrazi co najmniej 60% z nich.

C7. Włączenie produktu do głównego nurtu polityki (mainstreaming).

Wskaźniki: liczba nauczycieli, którzy włączą programy uwzględniające e-doświadczenia do regularnych lekcji po zakończeniu projektu.

Źródła danych: ankieta umieszczona na stronie internetowej projektu.

Wartości docelowe: deklaracja co najmniej 100 nauczycieli, że będą regularnie stosowali e-doświadczenia podczas lekcji.

### 3. Opis innowacji, w tym produktu finalnego

*W tej części strategii powinien się znaleźć opis innowacji, uwzględniający następujące elementy:*

- o *na czym polega innowacja,*
- o *komu służy, kto będzie mógł ją wykorzystywać w przyszłości (grupy docelowe),*
- o *jakie warunki muszą być spełnione, by innowacja działała właściwie,*
- o *jakie efekty może przynieść jej zastosowanie,*
- o *jakie elementy obejmować będzie innowacja (co będzie się na nią składać, co będzie stanowiło produkt finalny), pamiętając że produkt finalny to tylko element innowacji, jej narzędzie. Innowacją jest sposób rozwiązania problemu, który dotychczas nie był rozwiązywany, a produkt finalny jest jedynie instrumentem służącym stosowaniu tej innowacji.*

*Opis innowacji może różnić się od opisu zawartego we wniosku o dofinansowanie projektu na tyle, na ile wynika to z przeprowadzonych badań oraz ze zrealizowanych już prac nad wstępną wersją produktu finalnego, a także z konsultacji z grupami docelowymi, przy czym niezbędne jest wskazanie i uzasadnienie różnic.*

#### Opis innowacji

Wymiarem innowacyjności projektu jest forma wsparcia, polegająca na przygotowaniu szeregu wirtualnych e-doświadczeń fizycznych, przeprowadzanych w formie elektronicznej. Zjawiska fizyczne reprezentowane przez e-doświadczenia wybrane zostały na podstawie istniejącej podstawy programowej, w taki sposób, żeby każdy dział fizyki był odpowiednio reprezentowany. Nauczyciel nawet w dobrze wyposażonej, szkolnej pracowni fizycznej nie jest w stanie przeprowadzić doświadczeń z niektórymi działami fizyki (np. z fizyki atomowej).

Mając na względzie omówioną w p. 1 analizę problemu oraz znaną maksymę Konfucjusza („Powiedz mi – wkrótce zapomnę, pokażesz mi – może zapamiętam, pozwolisz dotknąć a zrozumiem”), projekt wychodzi naprzeciw zdefiniowanym oczekiwaniom, umożliwiając uczniowi „dotknięcie” danego problemu poprzez wykonanie odpowiedniego e-doświadczenia przy użyciu komputera, bez obawy zniszczenia drogiego sprzętu oraz umożliwienie uczniom twórczego i badawczego działania. Jest to kolejny wymiar innowacyjności projektu – wymiar problemu, który Projektodawca chce naprawić poprzez zastosowanie nowoczesnych narzędzi.

Należy podkreślić, że e-doświadczenia nie będą typowymi symulacjami, które są szeroko dostępne w Internecie. W odróżnieniu od nich, proponowane e-doświadczenia będą w jak największym stopniu zbliżone do rzeczywistości, a także będą wpisywały się w schemat zaprojektuj/zbuduj/wykonaj/przeanalizuj/przedstaw wyniki, gdzie istotne jest uczenie się na błędach.

Proponowane rozwiązanie zakłada ponadto możliwość ingerencji ucznia w parametry i budowę przeprowadzanego e-doświadczenia w celu wymuszenia od niego aktywności i rozbudzenia naukowej ciekawości, w tym nauki identyfikacji problemów badawczych. Umożliwimy uczniowi (i oczywiście nauczycielowi) obserwację zachowania się badanego układu w różnych warunkach i przy różnorodnie określonych parametrach, co byłoby niemożliwe w rzeczywistych doświadczeniach. Będą wskazywane odniesienia danego e-doświadczenia do interdyscyplinarnego charakteru nauk przyrodniczych, np. wyniki będzie trzeba analizować przy pomocy metod statystycznych (matematyka) i opracować je przy pomocy arkusza kalkulacyjnego (informatyka). Dodatkowo, część e-doświadczeń będzie z pogranicza chemii fizycznej. Obecnie takie odniesienia są sporadyczne. Opisana wyżej idea e-doświadczenia jest wyjątkowo innowacyjną ideą, nie stosowaną dotąd w podobnych rozwiązaniach.

e-Doświadczenia będzie można wyświetlić na tablicy multimedialnej, przy użyciu projektora lub bezpośrednio na ekranie monitora komputerowego. Będzie więc istniała możliwość wykonania doświadczenia przez każdego ucznia, jeżeli nie w szkole, to w domu. Obecnie, gdy na lekcji jest przeprowadzane doświadczenie, to jest ono zwykle wykonywane przez nauczyciela (lub niewielką grupę uczniów), a pozostali jedynie je obserwują.

Projektodawca nie zamierza zastąpić rzeczywistych doświadczeń e-doświadczeniami, są one niezastąpione w dydaktyce. e-Doświadczenia mają na celu pokazanie zagadnień fizycznych w szerszej perspektywie. Umożliwią uczniom głębsze zrozumienie problemu, pozwolą na budowanie lepiej rozumianych modeli, ciągów przyczynowo-skutkowych i zbiorów zależności, niezbędnych do opisu zjawiska.

Stosunek nakład/rezultat jest bardzo korzystny. Aby wykonać doświadczenie rzeczywiste, należy zakupić osobny zestaw doświadczalny. e-Doświadczenia można udostępnić bez dodatkowych kosztów wszystkim szkołom przez Internet. Ich replikowalność jest zatem doskonała.

Produkt to zestaw 23 e-doświadczeń reprezentujących doświadczenia rzeczywiste:

- renderowana, w miarę możliwości i potrzeb trójwymiarowa grafika, zbliżona do rzeczywistego wyglądu doświadczenia;
- nowoczesna technologia wykonania - Adobe Flash / Adobe Air - umożliwi zarówno uruchamianie e-doświadczeń bezpośrednio na stronie WWW jak i pobranie ich jako samodzielnych aplikacji. Dzięki wybranej technologii można będzie uruchamiać e-doświadczenia w większości systemów operacyjnych (m.in. Windows / Linux / Mac);
- możliwość wyświetlenia na tablicy multimedialnej, przy użyciu projektora lub na ekranie monitora komputerowego;
- możliwość zaprojektowania, zbudowania i ustawiania parametrów doświadczenia;
- kompletny opis e-doświadczeń dla nauczycieli (podręcznik metodyczny, opisy teoretyczne problemów, propozycje scenariuszy lekcji, opisy różnych wariantów eksperymentów, opisy

- analogicznych doświadczeń rzeczywistych oraz metody analizy, wizualizacji i porównywania wyników itp.);
- kompletny opis e-doświadczeń dla uczniów (instrukcje obsługi, opisy teoretyczne problemów, opisy i propozycje parametrów doświadczenia, metody analizy i wizualizacji wyników itp.);
  - różne warianty ćwiczeń, w zależności od poziomu wiedzy ucznia;
  - program szkoleń dla nauczycieli.

Przykładem pozwalającym e-doświadczeniu uzupełnić rzeczywisty eksperyment jest doświadczenie z wahadłem (wyznaczanie wartości przyspieszenia ziemskiego, analiza periodycznej zmiany energii kinetycznej i potencjalnej). Zaczepiona na nitce bryła (kulka z plasteliny, śrubka) reprezentuje wahadło fizyczne. Dopiero po wprowadzeniu pewnych założeń można je zastąpić modelem matematycznym, nie istniejącym w rzeczywistości. W e-doświadczeniu, nitka podtrzymująca bryłę może być nieważka i nierozciągliwa, bryłę można zastąpić punktem materialnym, a opory powietrza mogą zmaleć do zera. Uczeń samodzielnie skonstruuje doświadczenie wybierając i układając odpowiednie jego elementy (statyw, nić, kulki). Nauczyciel i uczniowie będą mogli sterować parametrami eksperymentu: długość nici, masa punktu materialnego (kulki), początkowe wychylenie. Wahadło może poruszać się nie tylko w układzie spoczynkowym, ale np. w windzie czy w pociągu, które mogą dodatkowo poruszać się z zadaniem przyspieszeniem. Wahadło można umieścić np. na Księżycu czy też na wybranej planecie, poprzez zmianę wartości przyspieszenia grawitacyjnego. Po wprowadzeniu innych parametrów można badać wpływ ośrodka (gaz, ciecz) na ruch, czyli wprowadzić tłumienia. Można skonstruować wahadło podwójne i obserwować jego ruch chaotyczny, albo wręcz postawić dwa wahadła obok siebie i bezpośrednio porównywać ich ruchy. Wreszcie, można również obserwować ruch specjalnie skonstruowanego wahadła, tzw. wahadła Foucaulta, dzięki któremu można wykazać ruch obrotowy Ziemi. Jak widać na podstawie przytoczonego opisu, e-Doświadczenie daje szerokie spektrum możliwości poznawczych, pozwala uczniom w obszerny i niestandardowy sposób spojrzeć na badane zjawiska fizyczne. Uczniowie sami przeprowadzą pomiary różnych wielkości fizycznych. Zwykle, należy je wykonać kilkakrotnie, wyniki uśrednić oraz przeprowadzić analizę błędów pomiarowych.

Każde e-doświadczenie będzie kształtować i rozwijać umiejętności intelektualne ucznia, takie jak:

- poznania – np. nowego zjawiska fizycznego, nowej relacji,
- zastosowania – uczeń używa wiedzy do rozwiązania problemu (np. rozwiązanie prostego zadania, powtórzenie prostego eksperymentu), dodatkowo uczeń nabędzie wiedzę praktyczną, która może mu się przydać w życiu (np. wady wzroku i ich korekcja za pomocą soczewek),
- analizy – uczeń wyróżnia elementy i związki pomiędzy nimi; wyodrębnia cechy lub składniki badanego zjawiska (np. podanie przykładów, wyciągnięcie wniosków),
- syntezy – zbudowanie modelu przeanalizowanej wcześniej całości (np. uczeń łączy starą wiedzę z nową, uruchomiona zostaje wyobraźnia, uczeń potrafi sam skonstruować doświadczenie),

- ewaluacji – uczeń potrafi wartościować stan rzeczy i wyniki działań, przez porównanie ich z odpowiednimi modelami (np. ocena stanu rzeczy; sposobu rozwiązania zadania czy sposobu przeprowadzenia eksperymentu wraz z argumentacją).

e-Doświadczenia będą także skonstruowane tak, by pomagać w rozwiązywaniu podstawowych problemów w uczeniu się fizyki przez uczniów, takich jak:

- słaby aparat matematyczny – możliwość zaobserwowania np. relacji wprost proporcjonalnej, odwrotnie proporcjonalnej; sposobu składania wektorów – takie obserwacje ułatwiają zrozumienie a więc i zapamiętanie wzorów fizycznych,
- problemy z koncentracją – poprzez atrakcyjną wizualnie formę e-doświadczenia i propozycje doświadczeń o zróżnicowanym stopniu trudności,
- złe nawyki uczenia się na pamięć – poprzez samodzielne wykonanie e-doświadczenia z możliwością zmiany wielu opcji doświadczenia,
- słabe umiejętności analizy, syntezy i ewaluacji – propozycje doświadczeń i wskazówki do ich wykonania będą tak skonstruowane by nauczyć wyodrębniania problemów badawczych,
- słabe umiejętności uruchomienia wyobraźni przestrzennej – poprzez atrakcyjną wizualnie formę e-doświadczenia.

Ćwiczenia w podręczniku przygotowane w ramach projektu będą odzwierciedlały metodologię wprowadzania ucznia w nowe zagadnienie, jak również podkreślały celowość przeprowadzania doświadczeń w procesie nauczania fizyki w szkołach. Większość z proponowanych ćwiczeń będzie mogła być wykonywana nawet jeszcze przed wprowadzeniem teoretycznym do lekcji, zarówno przez nauczyciela w formie pokazowej jak też samodzielnie przez uczniów. Dzięki temu uczeń (szczególnie uczeń zdolny) będzie mógł samodzielnie poznać i odkryć podstawowe zależności, które wprost wypływają z obserwacji zjawisk. Oczywiście, ćwiczenia te można także przeprowadzić w normalnym trybie, po zwykłym wprowadzeniu teoretycznym.

Kolejnym elementem innowacyjności będzie udostępnienie wybranym szkołom e-doświadczeń poprzez tzw. chmurę obliczeniową, udostępnianą w programie unijnym (POIG) pt. „Platforma Obsługi Nauki PLATON” (<http://www.platon.tu.kielce.pl/?link=2>), usługa „U3 – Usługi kampusowe”, w którym uczestniczy Projektodawca. Dzięki temu, wszystkie obliczenia będą wykonywane na superkomputerach w siedzibie Projektodawcy, a komputery w szkołach będą służyły jedynie jako terminale (ekran, klawiatura, mysz). Takie podejście może być przydatne w przypadku, w którym szkoła dysponuje słabszym sprzętem komputerowym, na którym uruchamianie trójwymiarowych e-doświadczeń byłoby utrudnione. Należy podkreślić, że szkoła w takim wypadku nie poniesie żadnych dodatkowych kosztów, wystarczy podłączenie do Internetu.

Ponadto, podczas realizacji projektu będą wprowadzone innowacyjne elementy związane z zarządzaniem projektem i jego organizacją, szczególnie związane z komunikacją. Strona internetowa projektu będzie rozbudowana tak, aby personel projektu (w tym nauczyciele) mógł za jej

pośrednictwem komunikować się między sobą, przeglądać przeznaczone dla siebie informacje, umawiać na spotkania (kalendarz) oraz przeglądać, umieszczać i przekazywać dokumenty itp. Część tych funkcjonalności została już zaimplementowana (logowanie personelu, dodawanie i przeglądanie dokumentów).

Zgodnie z definicją programu nauczania („opis sposobu realizacji celów i zadań ustalonych w podstawie programowej lub innych zadań wspomagających realizację tych celów” – Szczegółowy Opis Priorytetów POKL 2007–2013), proponowane przez Projektodawcę e-doświadczenia (wraz z kompletem podręczników) będą tworzyły 5 programów nauczania, wspomagających realizację celów ustalonych w podstawie programowej:

1. przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony;
2. przedmiotu fizyka, IV etap edukacyjny, zakres podstawowy;
3. przedmiotu matematyka, IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony (np. liczby rzeczywiste; wyrażenia algebraiczne; równania i nierówności; funkcje; elementy statystyki opisowej, teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka; rachunek różniczkowy);
4. przedmiotu matematyka, IV etap edukacyjny, zakres podstawowy (np. liczby rzeczywiste; wyrażenia algebraiczne; równania i nierówności; funkcje; elementy statystyki opisowej, teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka);
5. przedmiotu chemia, IV etap edukacyjny, zakres rozszerzony (np. atomy, cząsteczki i stechiometria chemiczna; struktura atomu – jądro i elektrony; wiązania chemiczne; kinetyka i statyka chemiczna).

### Grupy docelowe

Produkt przeznaczony będzie do wykorzystania w szkołach ponadgimnazjalnych. Ich uczniowie pod koniec nauki stają przed najważniejszą w życiu decyzją dotyczącą swojej dalszej ścieżki edukacyjnej, stąd wybór właśnie tej grupy docelowej. Użytkownikami innowacji będą więc nauczyciele fizyki w szkołach ponadgimnazjalnych, a jej odbiorcami – uczniowie tychże szkół.

Produkt będzie można bardzo małym kosztem dostosować do innych grup odbiorców – np. uczniów szkół gimnazjalnych czy nawet studentów pierwszych lat studiów. Wystarczy dostosować podręczniki dołączone do e-doświadczeń, poprzez dostosowanie poziomu ćwiczeń do innej grupy docelowej. Samo e-doświadczenie, jako odpowiednik rzeczywistego doświadczenia, będzie mogło, w znakomitej większości przypadków, pozostać bez zmian.

Ponadto, zainteresowanie projektem „e-Doświadczenia w fizyce” oraz jego produktami wyraził Departament Edukacji i Sportu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego (w skrócie: UM), który realizuje systemowy projekt innowacyjny dotyczący wspierania uczniów uzdolnionych „Zdolni z Pomorza”. W broszurze informacyjnej, wydanej przez UM na użytek projektu czytamy:



„Brakuje ze strony administracji oświatowej systematycznego podejścia do kształcenia szczególnie uzdolnionych uczniów, brakuje również spójnych rozwiązań pod względem merytorycznym, metodycznym i organizacyjnym dotyczących opieki nad uczniem zdolnym”. Biorąc to pod uwagę, Projektodawca nawiązał współpracę z UM, która będzie polegała na wymianie doświadczeń, udostępnianiu produktów projektu np. na obozach szkoleniowych organizowanych przez UM, wykorzystaniu e-doświadczeń w celu przygotowania uczniów szczególnie uzdolnionych do olimpiad przedmiotowych. Indywidualizacja procesu kształcenia, która dzięki współpracy zostanie osiągnięta, stanowi dodatkową wartość dodaną projektu.

Zatem, projekt jest również innowacyjny w wymiarze grupy docelowej, ponieważ istotną grupą docelową będą uczniowie wybitnie uzdolnieni. Do tych uczniów nie było dotąd kierowane wsparcie bądź wsparcie to było niewystarczające. Teraz, dzięki e-doświadczeniom, będą mogli rozwijać swoje zainteresowania, nie związani ograniczeniami budżetowymi czy też organizacyjnymi.

Aby innowacja działała właściwie, produkt powinien być stosowany regularnie w procesie kształcenia, jako uzupełnienie rzeczywistych doświadczeń fizycznych. W tym celu niezbędny jest dostęp ucznia do komputera tak, aby ten mógł samodzielnie zbudować i przeprowadzić dane e-doświadczenie, zanalizować je, opracować wyniki i wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Różnice w stosunku do opisu we wniosku:

- obecnie stawiamy nieco większy nacisk na pracę z uczniem zdolnym, przy zachowaniu podstawowego, uniwersalnego przeznaczenia produktu,
- dodane zostały elementy innowacyjności związane z planowanym umieszczeniem e-doświadczeń w chmurze obliczeniowej PLATON-U3,
- zostały podkreślone elementy innowacyjności w dziedzinie zarządzania i organizacji projektu.

Są to zmiany rozszerzające wniosek, uzasadnione wynikami badań i przeprowadzonych spotkań oraz praktyką związaną z dotychczasową realizacją projektu.

#### 4. Plan działań w procesie testowania produktu finalnego

*Należy opisać, w jaki sposób opracowana innowacja będzie testowana, uwzględniając następujące elementy:*

- *wskazanie podejścia do doboru grup użytkowników i odbiorców, którzy wezmą udział w testowaniu (wraz z informacjami o sposobie zagwarantowania ich właściwej struktury), podejścia do ich pozyskania na rzecz projektu i zapewnienia ich udziału przez cały okres testowania*
- *opis przebiegu testowania (określenie kolejnych kroków, jakie zostaną podjęte w celu przeprowadzenia testów; jeśli konieczne jest przygotowanie użytkowników, to należy opisać, jak zostanie przeprowadzone)*
- *charakterystyka materiałów, jakie otrzymają uczestnicy,*
- *informacje o planowanym sposobie monitorowania przebiegu testowania (kto i w jaki sposób będzie zbierał na bieżąco informacje o przebiegu testowania, np. czy użytkownicy i odbiorcy będą wypełniać specjalnie przygotowane formularze monitoringowe, czy może przedstawiciel zespołu projektowego lub specjalnie przygotowany ekspert będzie prowadził obserwację; kto i w jakim trybie będzie weryfikował prawidłowość realizacji testów i podejmował ewentualnie decyzje o wprowadzaniu korekt; jaki zakres korek uznany będzie za dopuszczalny itd.)*

*Opis przebiegu testowania może różnić się od przedstawionego we wniosku o dofinansowanie projektu na tyle, na ile wynika to z przeprowadzonych badań oraz ze zrealizowanych już prac nad wstępną wersją produktu finalnego, a także z konsultacji z grupami docelowymi, przy czym niezbędne jest wskazanie i uzasadnienie różnic.*

Projektodawca zamierza przetestować 23 e-doświadczenia, które będą reprezentowały wybrane zagadnienia fizyczne ze wszystkich działów fizyki realizowanych na lekcjach fizyki w szkołach ponadgimnazjalnych. Projektodawca zakłada, że w testach będą uczestniczyli uczniowie oraz nauczyciele z 20 klas wytypowanych w ramach rekrutacji – nie mniej niż 500 uczniów (średnio 25 uczniów w jednej klasie – dane GUS z 2009 r.) oraz nie mniej niż 20 nauczycieli fizyki. Dodatkowo zakłada się, że wśród wytypowanych klas, 10 będzie realizowało kształcenie przedmiotu fizyka i astronomia w zakresie rozszerzonym, a 10 klas będzie realizowało program podstawowy. Dzięki takiemu podejściu będzie można zbadać wpływ innowacji na całą grupę docelową, która nie jest jednorodna oraz sprawdzić w jakich obszarach innowacja jest bardziej skuteczna, a w jakich napotyka na różnego rodzaju trudności. Badania przeprowadzone przez Projektodawcę w etapie przygotowawczym niniejszego projektu pokazują, że tylko 28,5% uczniów uczy się w klasach z rozszerzonym programem fizyki, jednak wybór równej ilości klas testujących, realizujących podstawowy i rozszerzony program nauczania pozwoli na kompleksowe i gruntowne przetestowanie wszystkich e-doświadczeń, gdyż w ramach kształcenia rozszerzonego, program nauczania

realizowany jest bardziej szczegółowo i dokładnie, a zainteresowanie uczniów fizyką jest większe niż w klasach, w których realizowany jest program podstawowy.

e-Doświadczenia (wraz z towarzyszącymi im podręcznikami) będą systematycznie dostarczane do szkół w celu przetestowania, w miarę postępowania produkcji wersji e-doświadczeń o pełnej funkcjonalności. Wersje te będą powstawały na bazie stworzonych w etapie przygotowawczym prototypów. Oprócz prototypów, w etapie przygotowawczym powstały dwa e-doświadczenia o pełnej funkcjonalności (wahadło i łańcuch optyczny). Wszystkie te elementy wraz z podręcznikami i programem szkoleń stanowią wstępną wersję produktu finalnego. Do momentu rozpoczęcia testowania produktu (wrzesień 2011 r.) powstanie 5 kolejnych e-doświadczeń o pełnej funkcjonalności, w sumie będzie gotowych 7 pełnych e-doświadczeń. Kolejne e-doświadczenia o pełnej funkcjonalności będą produkowane w tempie ok. jednego miesięcznie tak, aby wszystkie były gotowe najpóźniej w styczniu 2013 roku, co umożliwi ich gruntowne przetestowanie w szkołach, przy założeniach opisanych w dalszej części punktu 4.

Testowanie rozpocznie się we wrześniu 2011 r. w klasach rozpoczynających swoją edukację w szkole ponadgimnazjalnej w roku szkolnym 2011/2012 i będzie trwało w tych klasach przez dwa lata szkolne (4 semestry), do końca roku szkolnego 2012/2013 (do czerwca 2013 r.). Zatem, program przedmiotu fizyka i astronomia dla uczniów z testowanych klas będzie realizowany zgodnie z podstawą programową określoną w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 26 lutego 2002 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. Nr 51, poz. 458, z późn. zm.). Ze względu na wdrażaną obecnie nową podstawę programową określoną w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009 r. Nr 4, poz. 17, z późn. zm.), Projektodawca postanowił dostosować testowaną innowację (zestaw 23 e-doświadczeń, podręcznik dla nauczycieli i uczniów oraz program szkoleń dla nauczycieli) do nowej podstawy, gdzie wymaga się, aby uczeń przeprowadził przynajmniej połowę z zaproponowanych 9 doświadczeń fizycznych polegających na wykonaniu pomiarów, opisie i analizie wyników oraz, jeżeli to możliwe, wykonaniu i interpretacji wykresów. Wytwarzane przez Projektodawcę e-doświadczenia reprezentują zjawiska fizyczne, które są ogólne i niezmiennicze ze względu na jakąkolwiek reformę programową. Jednak sposób realizacji podstawy programowej, zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym, jest różny w różnych szkołach ponadgimnazjalnych i najczęściej trwa dłużej niż dwa lata szkolne. Ograniczenia zawarte w dokumentacji konkursowej, związane z okresem realizacji projektów innowacyjnych, gdzie zaleca się aby projekt trwał około 36 miesięcy, zmusiły Projektodawcę do ograniczenia etapu testowania do dwóch lat szkolnych (2011/2012 oraz 2012/2013). Jeżeli zajdzie taka potrzeba, Projektodawca zapewni właściwe i pełne testowanie każdego wytworzonego e-doświadczenia, poprzez przeprowadzenie testów w klasach maturalnych, w tych samych szkołach, które wytypowane zostały wcześniej w drodze rekrutacji. Dzięki takiemu podejściu wszystkie

wytwarzane e-doświadczenia będą rzetelnie przetestowane, a wyniki testowania będą reprezentatywne dla całej grupy docelowej uczniów i nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych.

Projektodawca zakłada testowanie e-doświadczeń w szkołach ponadgimnazjalnych województwa pomorskiego. Wybór ten jest uzasadniony poprzez geograficzne położenie siedziby Projektodawcy, ułatwiające indywidualne dotarcie do użytkowników i odbiorców przy racjonalizacji kosztów oraz wykazanie, że średnie wyniki matur osiągniętych przez uczniów województwa pomorskiego nie odbiegają znacząco od średnich wyników w skali całego kraju. Na przykład w 2009 r. wyniki z fizyki w województwie pomorskim na poziomie podstawowym wyniosły 46,8% (w skali kraju 50,6%), natomiast na poziomie rozszerzonym 63,3% (w skali kraju 61,1%). Jeszcze większe zbliżenie do średniej występuje w przypadku matematyki (poziom podstawowy w kraju 49% – województwo pomorskie 49,5; poziom rozszerzony w kraju 58,4% – województwo pomorskie 58,3%) i chemii (poziom podstawowy w kraju 60,2% – województwo pomorskie 58,9%; poziom rozszerzony w kraju 60,3% – województwo pomorskie 59,8%). Ogólna zdawalność matur w województwie pomorskim wyniosła tyle samo ile w skali kraju (78%). Podobne informacje można uzyskać analizując rok 2010. Województwo pomorskie można zatem uznać za reprezentatywne w skali całego kraju.

W procesie rekrutacji będą mogły uczestniczyć publiczne i niepubliczne szkoły ponadgimnazjalne z województwa pomorskiego (uzupełniające licea ogólnokształcące, technika uzupełniająca, licea ogólnokształcące, licea profilowane, technika, szkoły artystyczne). Cały proces rekrutacji będzie oparty na zasadzie dobrowolności i będzie przebiegał zgodnie z opracowanym szczegółowym regulaminem. Odbiorcy i użytkownicy zostaną wyłonieni przy uwzględnieniu zasady równości płci. Wg GUS w 2009 roku, w szkołach ponadgimnazjalnych województwa pomorskiego uczyło się 93431 osób, z czego 48% stanowiły kobiety. Nabór na I rok studiów na Politechnice Gdańskiej wyniósł w 2009 roku 5098 osób, z czego jedynie 37% stanowiły kobiety. W roku 2010 proporcje te zostały zachowane. Zakładamy, że rezultaty projektu pozwolą na poprawę tej statystyki. Projektodawca ogłosi rozpoczęcie naboru do projektu na szereg sposobów: poprzez stronę internetową projektu, za pośrednictwem ogłoszenia umieszczonego na stronie internetowej Pomorskiego Kuratorium Oświaty oraz przy pomocy listu (zaproszenia) wysłanego do dyrekcji każdej szkoły ponadgimnazjalnej w województwie pomorskim, a także (w miarę możliwości technicznych) poprzez umieszczenie banerów reklamowo-informacyjnych na stronie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego i na Portalu Województwa Pomorskiego – Wrota Pomorza. Chęć udziału w projekcie, szkoły będą mogły zgłaszać za pomocą specjalnie przygotowanego formularza umieszczonego na stronie internetowej projektu. Z uwagi na paragraf 4 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 9 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków prowadzenia działalności innowacyjnej i eksperymentalnej przez publiczne szkoły i placówki rekrutacja musi zostać zakończona w terminie pozwalającym radzie pedagogicznej placówki na podjęcie stosownej uchwały i przekazanie jej kuratorowi oświaty oraz organowi prowadzącemu szkołę do dnia 31 marca 2011 roku. W przypadku zgłoszenia większej liczby chętnych szkół niż przewidziana w projekcie, Projektodawca zastosuje dodatkowe kryteria, np.: 10 szkół z powiatów powyżej 115 tys. mieszkańców, co stanowi 51%

całkowitej liczby mieszkańców woj. pomorskiego (1 134 229 – dane GUS) oraz 10 szkół z powiatów poniżej 115 tys. mieszkańców, co stanowi 49% populacji (1 090 713 – dane GUS), działające w szkole koło fizyczne, zaplecze techniczne szkoły, itp. W przypadku zgłoszenia większej liczby chętnych szkół niż przewidziana w projekcie, Projektodawca utworzy listę rezerwową szkół, dzięki której, w razie konieczności, zawsze zapewniona będzie odpowiednia liczba szkół uczestniczących w projekcie. Długa współpraca Projektodawcy ze szkołami ponadgimnazjalnymi na terenie województwa pomorskiego oraz wysokie zainteresowanie projektem ze strony dyrektorów szkół i nauczycieli fizyki wykazane podczas konferencji inauguracyjnej przyczynią się do zapewnienia odpowiedniej liczby użytkowników i odbiorców.

Testowanie innowacji będzie przebiegało wielopłaszczyznowo i w zróżnicowany sposób, w zależności od grupy wsparcia. Ze względu na małą ilość użytkowników biorących udział w testowaniu (co najmniej 20), Projektodawca zadba o indywidualne podejście do każdego z nich i różną formę wsparcia, w zależności od potrzeb, ponieważ to głównie użytkownicy będą w największym stopniu oddziaływać na odbiorców, a co za tym idzie będą mieli największy wpływ na proces testowania. Aby sprostać tym wymaganiom użytkownicy zostaną objęci programem cyklicznych szkoleń, dzięki którym zdobędą niezbędną wiedzę i umiejętności związane z wykorzystywaniem e-doświadczeń na lekcjach fizyki, ale również podniosą swoje kwalifikacje w zakresie wykonywania doświadczeń rzeczywistych na lekcjach. Program szkoleń jest elementem produktu finalnego i został dołączony do niniejszej strategii wdrażania projektu innowacyjnego w załączniku nr 5. Przygotowanie użytkowników podczas cyklicznych warsztatów pozwoli osiągnąć zamierzone cele i przyczyni się do dogłębnej analizy efektów testowania. W trakcie całego okresu testowania Projektodawca zamierza zorganizować 6 sześciogodzinnych szkoleń, w ramach których zostaną przeprowadzone trzy dwunastogodzinne bloki tematyczne: zajęcia teoretyczne, zajęcia w laboratorium komputerowym oraz zajęcia w laboratorium fizycznym. Warsztaty będą prowadzone przez nauczycieli akademickich, specjalistów w dziedzinie fizyki komputerowej i doświadczałnej. W trakcie szkoleń zostaną przeprowadzone zajęcia teoretyczne dotyczące wybranych zagadnień fizycznych, które następnie zostaną wzbogacone o doświadczenia rzeczywiste. Nauczyciele sami przeprowadzą te doświadczenia w laboratorium fizycznym Projektodawcy, dzięki czemu nabiorą niezbędnej wprawy do prowadzenia lekcji doświadczałnych. Projektodawca główny nacisk położy na prowadzenie zajęć z wykorzystaniem e-doświadczeń, które będzie realizował w formie paneli dyskusyjnych. Nauczyciele przeprowadzą e-doświadczenia w laboratorium komputerowym samodzielnie, w myśl zasady zaprojektuj – zbuduj – wykonaj – przeanalizuj – przedstaw wyniki. Zapoznają się z platformą internetową służącą do monitorowania testowania.

Na platformie zostaną umieszczone e-doświadczenia wraz z ich opisami (instrukcjami i wskazówkami do ich wykonania, screencasty). Platforma ta będzie zbudowana wielopłaszczyznowo (administratorzy, specjaliści ds. monitoringu i ewaluacji, moderatory, nauczyciele fizyki, uczniowie), a jej różnorodna funkcjonalność pozwoli w skuteczny sposób testować wypracowany produkt. Użytkownicy i odbiorcy produktu biorący udział w testowaniu będą identyfikowani przy pomocy

mechanizmu logowania. Dla pozostałych przedstawicieli grup docelowych platforma będzie ogólnodostępna, dzięki czemu umieszczone na niej e-doświadczenia będą mogły zostać poddane szerszej ocenie przez wszystkich potencjalnych przedstawicieli tych grup (ankiety, logi systemowe, opinie na specjalnie w tym celu utworzonym forum projektu), co bardzo dobrze wpisuje się w ramy działań upowszechniających i włączających do głównego nurtu polityki.

Głównie dzięki platformie, Projektodawca będzie miał możliwość monitorowania procesu testowania. Na platformie tej, w warstwie przeznaczony dla użytkowników przygotowane zostaną odpowiednie formularze do notowania uwag, ankiety do badania opinii i ocen oraz raporty, które nauczyciele fizyki będą zobowiązani systematycznie wypełniać. Ponadto dostaną odpowiednie uprawnienia służące do sprawdzania i pełnego kontrolowania wyników, jakie uzyskują ich uczniowie uczący się za pomocą e-doświadczeń. Na podstawie wszystkich zebranych uwag, opinii i raportów dokonana zostanie modyfikacja poszczególnych e-doświadczeń, uwzględniająca sugestie użytkowników. Dzięki platformie, zarówno nauczyciele fizyki, jak i eksperci Projektodawcy będą mieli możliwość indywidualnego podejścia do każdego ucznia (indywidualne konta) i udzielenia mu, w razie konieczności, niezbędnego wsparcia (np. prywatna wiadomość zawierająca podpowiedzi lub wskazówki). Wyniki przeprowadzanych e-doświadczeń będą skrupulatnie zapisywane, tak, aby uczniowie i nauczyciele fizyki mogli je analizować (dostępne będą gotowe formularze sprawozdań). Platforma będzie umożliwiały wykonywanie e-doświadczeń zgodnie ze schematem zaprojektuj – zbuduj – wykonaj – przeanalizuj – przedstaw wyniki, będzie dokładnie monitorowała aktywność użytkowników, włącznie z rejestracją poszczególnych kliknięć myszką, czasem przeznaczonym na wykonanie danego e-doświadczenia, rejestracją sukcesu lub porażki, miejscem wystąpienia błędu w wykonywaniu e-doświadczenia przez ucznia itp.

Użytkownicy przeprowadzą e-doświadczenia na lekcjach samodzielnie w formie pokazu, bądź prezentacji lub uczniowie pod opieką nauczycieli przeprowadzą e-doświadczenia samodzielnie w sali komputerowej. Badania przeprowadzone w etapie przygotowawczym pokazują, że zarówno dyrektorzy szkół (93%), jak i nauczyciele (87%) deklarują możliwość przeprowadzenia lekcji fizyki w szkolnym laboratorium komputerowym. e-Doświadczenia wykorzystane będą także przy zadawaniu prac domowych. Z badań wynika, że 97,4% uczniów deklaruje posiadanie komputera w domu, zatem tylko dla niewielkiej ilości uczniów należałoby udostępnić szkolną pracownię komputerową w celu odrobienia zadania domowego.

Ogólna metodologia interakcji nauczyciela fizyki z uczniem w ramach platformy internetowej, w fazie testowania produktu, będzie wyglądała następująco:

1. Nauczyciel fizyki tworzy materiały dydaktyczne (może dodać rozwinięty opis teoretyczny zjawiska, przydatne strony www, literaturę dodatkową itp.) do różnych zagadnień fizycznych, które mogą być badane za pomocą e-doświadczeń.
2. Nauczyciel fizyki tworzy różne zadania (łatwe, trudne, bardzo trudne – indywidualne podejście do ucznia – również dla kół fizycznych oraz uczniów przygotowujących się do olimpiady

- fizycznej, itp.), w których trzeba będzie wykorzystać e-doświadczenia, dołącza do zadania przygotowane wcześniej materiały dydaktyczne, przypisuje uczniów do zadania.
3. Uczeń rozwiązuje przypisane mu zadania przy pomocy e-doświadczeń – montuje zestaw, tworzy i wypełnia tabele, tworzy wykresy.
  4. Uczeń zapisuje stan e-doświadczenia, jeżeli uzna, że wykonał wszystkie polecenia zawarte w zadaniu.
  5. Uczeń opracowuje dodatkowo wyniki np. w arkuszu kalkulacyjnym Excel lub OpenOffice, oczywiście jeżeli istnieje taka potrzeba.
  6. Uczeń na podstawie otrzymanych wyników wyciąga wnioski i wpisuje je do formularza wniosków.
  7. Uczeń zgłasza sprawozdanie nauczycielowi fizyki: link do zapisanego stanu e-doświadczenia, wypełniony formularz wniosków, dodatkowe pliki (tekstowe, prezentacje, obrazki, wykresy z arkuszy kalkulacyjnych itp.).
  8. Nauczyciel otrzymuje sprawozdanie: link do zapisanego przez ucznia stanu e-doświadczenia (może oglądać, testować ustawienia, wykonywać e-doświadczenie, ale bez możliwości zapisu), wypełniony formularz wniosków oraz dołączone pliki.
  9. Nauczyciel na podstawie otrzymanego sprawozdania ocenia ucznia (może obejrzeć również jego statystyki aktywności na platformie i w e-doświadczeniu).
  10. Nauczyciel wystawia uczniowi oceną procentową i opisową lub z odpowiednim komentarzem zwraca zadanie uczniowi do poprawy.

Po zakończeniu realizacji projektu platforma pozostanie ogólnodostępna przez co najmniej pięć lat, a jej funkcjonalność zostanie ograniczona tylko o funkcje związane z procesem testowania.

Raz w każdym roku szkolnym przedstawiciele Projektodawcy odwiedzą szkoły biorące udział w testowaniu. W szkole zorganizowana zostanie wtedy impreza popularno-naukowa, której robocza nazwa to Dzień Fizyki. Ideą tego spotkania będzie popularyzowanie fizyki jako nauki pozwalającej opisywać i lepiej rozumieć otaczający świat oraz nauki ściśle związanej z doświadczeniami fizycznymi. W ramach imprezy przeprowadzone zostaną pokazy zjawisk fizycznych przy pomocy e-doświadczeń oraz doświadczeń rzeczywistych, które zostaną zaprezentowane nie tylko przez przedstawicieli Projektodawcy, ale również przez przedstawicieli odbiorców (np. uczniów należących do Koła Naukowego). W trakcie wizyt w szkołach będzie monitorowane zainteresowanie uczniów przedmiotem fizyka i astronomia, doświadczeniami fizycznymi oraz e-doświadczeniami. Projektodawca sprawdzi również jak nauczyciele radzą sobie z wprowadzaną innowacją w praktyce. Działania te przyczynią się w znacznym stopniu do ewaluacji wytwarzanego produktu, co z kolei przełoży się na poprawę jakości rozwiązywania innowacyjnego.

Wszystkie dane z fazy testowania będą rzetelnie, systematycznie i skrupulatnie zbierane zarówno dzięki odpowiedniej funkcjonalności platformy, na której będą osadzone e-doświadczenia, jak również dzięki wypracowanemu systemowi katalogowania i analizowania dokumentów (raportów, ankiet,

formularzy). Za pomocą elektronicznych i tradycyjnych metod zebrane zostaną opinie, oceny i sugestie wszystkich uczestników projektu (użytkowników i odbiorców) oraz obserwatorów i ekspertów zespołu Projektodawcy, a także przedstawiciele grup docelowych nie biorących udziału w testowaniu (informacje z forum znajdującym się na stronie projektu oraz listy elektroniczne). Wszystkie dane zostaną opracowane i przeanalizowane na dwa sposoby: przez zespół projektowy oraz przez zewnętrznego ewaluatora. Ostatecznym wynikiem niniejszego działania będzie raport z analizy wewnętrznej wyników testowania, dokonany przez Projektodawcę (uwzględniający przygotowane przez Partnerów recenzje, raporty, oceny, sprawozdania porównawcze z podobnymi rozwiązaniami zagranicznymi). Częstkowe, jak i ostateczne raporty ewaluacyjne będą publikowane na stronie internetowej projektu, co będzie w oczywisty sposób wpisywało się w proces upowszechniania i włączania do głównego nurtu polityki.

Zmiany w stosunku do wniosku:

- uszczegółowiono zasady rekrutacji szkół do fazy testowania,
- uszczegółowiono metodologię testowania produktu innowacyjnego.



## 5. Sposób sprawdzenia, czy innowacja działa

*Należy określić, jakie efekty zastosowania innowacji mogą zostać uznane za wystarczające uzasadnienie dla jej stosowania na szerszą skalę oraz podać, w jaki sposób będą one weryfikowane – tj. konieczne jest zdefiniowanie:*

- *w jaki sposób dokonana zostanie ocena wyników testowania,*
- *jak zostanie przeprowadzona zewnętrzna ewaluacja produktu finalnego (w tym jak zostanie wyłoniony zewnętrzny ewaluator, jaki będzie zakres ewaluacji, jak zostaną zdefiniowane zadania ewaluatora).*

*Możliwe jest, że proponowane podejście będzie różnić się od tego, jakie opisano we wniosku o dofinansowanie – jako następstwo zmian w produkcie finalnym czy w podejściu do testowania. Możliwa jest także zmiana koncepcji oceny nawet w przypadku nie dokonywania zmian w produkcie i w testowaniu, przy czym wymaga to uzasadnienia.*

Ewaluacja zewnętrzna zostanie zlecona podwykonawcy, który zostanie wybrany w drodze przetargu zgodnie z procedurami zamówień publicznych. Ze względu na specyfikę proponowanego rozwiązania innowacyjnego, Wnioskodawca uważa, że najlepszą metodą ewaluacji w tym kontekście będzie kombinacja trzech typów ewaluacji: ex-ante – ewaluacja przed rozpoczęciem testowania produktu w szkołach, mid-term (on-going) – ewaluacja bieżąca w połowie testowania produktu w szkołach oraz ex-post – ewaluacja po zakończeniu realizacji testowania w szkołach. Dzięki takiemu podejściu zostanie dokładnie określony stan początkowy, stan pośredni oraz stan końcowy, co z kolei w jednoznaczny sposób pozwoli określić skuteczność proponowanego rozwiązania innowacyjnego. Proces ewaluacji rozpocznie się na trzy miesiące przed rozpoczęciem fazy testowania właściwego w szkołach (czerwiec 2011), a zakończy trzy miesiące po niej (wrzesień 2013). Przed rozpoczęciem testowania Wnioskodawca ustali z podwykonawcą temat ewaluacji, zostaną sformułowane pytania kluczowe (np. jaka jest początkowa baza wiedzy fizycznej odbiorców i jak zmienia się ona w trakcie testowania?; czy wypracowany produkt jest faktycznie skuteczny i efektywny?; czy wypracowany produkt okazał się atrakcyjną alternatywą?; co wpływa na jego skuteczność?; czy możliwe jest uatrakcyjnienie produktu?) oraz kryteria wartościowania (adekwatność, efektywność, skuteczność, oddziaływanie/wpływ i trwałość efektów). Następnie zostaną zidentyfikowane źródła potrzebnych informacji, wybrane metody pracy oraz opracowane narzędzia badań. Realizacja badań będzie przebiegała w dwóch grupach kontrolnych: uczniowie i nauczyciele poddani działaniu produktu oraz uczniowie i nauczyciele, którzy nie będą brali udziału w testowaniu. Przedstawiciele grup zostaną dobrani w sposób celowy. Grupy kontrolne będą poddawane różnego rodzaju regularnym testom (ankiety, wywiady) przed rozpoczęciem testowania - pretesty, w trakcie fazy testowania - midtesty oraz po zakończeniu testowania - posttesty. Dzięki takiemu podejściu Wnioskodawca będzie miał możliwość reakcji na wyniki testów już po pierwszym roku testowania, co przełoży się na proces udoskonalania e-doświadczeń oraz portalu. Po zakończeniu fazy testowania zostaną sformułowane wnioski i rekomendacje. Na ich podstawie zostanie przygotowany raport opisujący cele, pytania,

kryteria oraz metody badania. Ponadto zostanie opisany przebieg badania, ograniczenia i problemy napotkane w toku jego realizacji. Wnioski i rekomendacje będą zawierały informacje praktyczne, które zmodyfikują zaplanowane działania lub wytyczą zbiór nowych zadań mających na celu ostateczne opracowanie produktu finalnego, a dyskusja nad nimi pozwoli na pogłębienie procesu ewaluacji. Ostatecznym wynikiem niniejszego działania będzie raport z ewaluacji zewnętrznej. Częstkowe, jak i ostateczne raporty ewaluacyjne będą publikowane na stronie internetowej projektu, co będzie w oczywisty sposób wpisywało się w proces upowszechniania i włączania do głównego nurtu polityki.

W ramach ewaluacji przeprowadzone zostaną następujące badania:

- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym (użytkownicy biorący udział w testowaniu i użytkownicy nie biorący udziału w testowaniu) – pretesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – pretesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym (odbiorcy biorący udział w testowaniu i odbiorcy nie biorący udziału w testowaniu) – pretesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – pretesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – pretesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – pretesty,
  
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – midtesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – midtesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – midtesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – midtesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – midtesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – midtesty,
  
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – posttesty,



- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych użytkowników w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – posttesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – posttesty,
- 20 badań IDI - po 10 dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – posttesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym – posttesty,
- 2 badania AA - po 250 respondentów dla dwóch grup kontrolnych odbiorców w klasach realizujących podstawę programową w zakresie rozszerzonym – posttesty.

Zmiany w stosunku do wniosku:

- zmieniony został termin rozpoczęcia ewaluacji zewnętrznej,
- w ramach każdej grupy kontrolnej wyodrębniono podgrupy użytkowników i odbiorców realizujących podstawę programową w zakresie podstawowym i rozszerzonym.

## 6. Strategia upowszechniania

*Należy określić:*

- o *jaki jest cel działań upowszechniających,*
- o *do jakich grup skierowane będą działania upowszechniające (wraz z analizą interesariuszy, jako uzasadnieniem doboru tych grup),*
- o *plan działań i ich charakterystyka.*

*Opis ten stanowi doprecyzowanie i uszczegółowienie zapisów wniosku o dofinansowanie; możliwe jest także zaproponowanie innego / zmodyfikowanego podejścia do działań upowszechniających, jeśli jest to uzasadnione wynikami prac I etapu projektu. Niezbędne jest wskazanie przyczyn zmian w stosunku do wniosku.*

Celem działań upowszechniających będzie jak najszersze poinformowanie o merytorycznej stronie (cechach, zaletach) produktów wypracowanych w ramach projektu (e-doświadczeń wraz podręcznikami, efektów szkoleń itp.). Działania te będą prowadzone w każdym etapie realizacji projektu, prowadzone również były w etapie przygotowawczym.

Większość działań upowszechniających i włączających będzie skierowana głównie do użytkowników produktu, czyli nauczycieli fizyki, a także w mniejszym stopniu do nauczycieli matematyki i chemii. Poinformowanie ich o zaletach produktu przełoży się na jego szerokie stosowanie również wśród odbiorców, czyli uczniów. Wybór tych grup docelowych jest sprawą naturalną, ponieważ to właśnie do nich skierowane są produkty projektu. Częściowo, proponowane działania upowszechniające wpisują się też w działania służące włączaniu produktu do głównego nurtu polityki, np. na konferencje przeznaczone dla nauczycieli będą zapraszani przedstawiciele organów prowadzących szkoły, jak również przedstawiciele innych gremiów decyzyjnych związanych z edukacją.

Sposoby realizacji:

- prezentacja projektu i produktu za pośrednictwem strony internetowej projektu (<http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl>). Strona została uruchomiona w sierpniu 2010 r. i cieszy się coraz większą popularnością – rośnie liczba unikalnych odwiedzin strony (grupa: użytkownicy i odbiorcy; zasięg: kraj);
- wysłanie krótkiej informacji do dyrektorów szkół ponadgimnazjalnych woj. pomorskiego. Szkoły te są potencjalnymi kandydatami do udziału w projekcie i testowania produktu (działanie zrealizowane w listopadzie 2010 r., zostanie powtórzone w lutym 2011 roku, przy czym informacje zostaną uzupełnione o wyniki badań z etapu przygotowawczego; grupa: użytkownicy; zasięg: region);
- zorganizowanie konferencji inauguracyjnej projekt dla przedstawicieli grup docelowych, a także ekspertów i decydentów (grupa: użytkownicy; zasięg: region). Konferencja taka odbyła się w grudniu 2010 r., uczestniczyło w niej (mimo wyjątkowo niesprzyjającej pogody) niemal 60

- nauczycieli i dyrektorów szkół ponadgimnazjalnych z województwa pomorskiego, Pomorski Kurator Oświaty, pięciu przedstawicieli samorządów terytorialnych, dwaj przedstawiciele miejskich wydziałów edukacji oraz przedstawiciele Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego. W konferencji wzięli również udział przedstawiciele władz Politechniki Gdańskiej (Prorektor ds. współpracy oraz programów międzynarodowych) oraz Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej (Dziekan Wydziału). Wszyscy uczestnicy otrzymali zestaw materiałów informacyjnych omawiających wszystkie aspekty projektu oraz zostali zapoznani ze wstępną wersją produktu;
- zorganizowanie konferencji podsumowującej projekt dla przedstawicieli grup docelowych, ekspertów i decydentów (grupa: użytkownicy; zasięg: region);
  - przygotowanie i wyświetlanie banerów informacyjno-reklamowych na stronach kuratoriów i portalach internetowych (grupa: użytkownicy i odbiorcy; zasięg: kraj);
  - zaprezentowanie i wykorzystanie produktu na różnych szczeblach olimpiady fizycznej, np. w formie krótkiego pokazu lub wykorzystania e-doświadczeń przy tworzeniu zadań dla uczestników (grupa: odbiorcy; zasięg: region, kraj); rozmowy z Dyrektorem Departamentu Edukacji i Sportu Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego na temat wprowadzenia e-doświadczeń do programu olimpiady fizycznej zostały już rozpoczęte i będą kontynuowane;
  - zaprezentowanie produktu na konferencjach i seminariach branżowych dla nauczycieli (np. XX Jesienna Szkoła „Problemy dydaktyki fizyki”, listopad 2012), na konferencji „Dobre praktyki EFS” (grupa: użytkownicy; zasięg: kraj);
  - pokazy dla młodzieży podczas kursów maturalnych organizowanych przez Projektodawcę (grupa: odbiorcy; zasięg: region);
  - pokazy podczas Bałtyckiego Festiwalu Nauki (grupa: odbiorcy; zasięg: region);
  - zaprezentowanie produktu na 43 i 44 Zjeździe Fizyków Polskich (wrzesień 2012 i 2013) (grupa: użytkownicy; zasięg: kraj);
  - opublikowanie artykułów w pismach branżowych (m.in. Sprawy nauki, Forum akademickie, Cogito) (grupa: użytkownicy; zasięg: region, kraj);
  - zorganizowanie internetowego konkursu na najciekawsze ćwiczenie związane z wykorzystaniem danego e-doświadczenia, z nagrodą w postaci możliwości rozpoczęcia studiów na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej z omińnięciem standardowej procedury rekrutacyjnej (nowy element w stosunku do wniosku; grupa: odbiorcy; zasięg: region, kraj).

Dodatkowo, Projektodawca zapewnia, że strona internetowa projektu, zawierająca wytworzone produkty oraz wyniki badań, zostanie utrzymana przez co najmniej 5 lat od zakończenia realizacji projektu. Strona będzie również aktualizowana po zakończeniu projektu, w miarę potrzeb. Utrzymanie infrastruktury niezbędnej do zapewnienia trwałości projektu będzie sfinansowane ze środków własnych Projektodawcy.

## 7. Strategia włączania do głównego nurtu polityki

*Jak punkt poprzedni.*

Celem włączania do głównego nurtu polityki (mainstreamingu) jest doprowadzenie do szerokiego praktycznego stosowania produktu. Część działań upowszechniających w sposób bezpośredni przyczyni się do jego włączania, jednak przewidziane zostały dodatkowe działania włączające.

W projekcie będzie występował zarówno mainstreaming horyzontalny jak i wertykalny. Grupami docelowymi są gremia decyzyjne, dzięki którym decyzjom możliwe będzie wykorzystywanie produktów projektu podczas zajęć szkolnych oraz np. na olimpiadach fizycznych, egzaminach itp. W szczególności są to: przedstawiciele Ministerstwa Edukacji Narodowej, Pomorski Kurator Oświaty, przedstawiciele Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej, przedstawiciele organów prowadzących szkoły – Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, przedstawiciele samorządów terytorialnych, kierownictwo szkół wyższych itp.

Do działań związanych z mainstreamingiem horyzontalnym będą należały:

- wykorzystywanie e-doświadczeń (wraz z towarzyszącą dokumentacją) w projekcie edukacyjnym, skierowanym do uczniów zdolnych. Jak zaznaczono w p. 3, nawiązano współpracę z Urzędem Marszałkowskim Województwa Pomorskiego, prowadzącym projekt systemowy „Zdolni z Pomorza” (POKL). Współpraca ta będzie polegała m.in. na udostępnianiu produktów projektu np. na obozach szkoleniowych organizowanych przez UM, wykorzystaniu e-doświadczeń w celu przygotowania uczniów szczególnie uzdolnionych do olimpiad przedmiotowych. Sukces związany z wykorzystaniem produktu przez Urząd Marszałkowski z pewnością przyczyni się do łatwiejszego wprowadzenia go do szkół. Działanie to jest nowym elementem w stosunku do wniosku.
- wykorzystywanie e-doświadczeń (w ograniczonym zakresie) w projekcie POKL „Za rękę z Einsteinem edycja 2”, realizowanym przez Projektodawcę. Projekt ma za zadanie wyrównywanie szans edukacyjnych uczniów gimnazjów w wiejskich gminach województw Polski północnej w zakresie fizyki i matematyki. Pokazy przy użyciu e-doświadczeń, np. podczas szkoły letniej, będą doskonałą okazją do sprawdzenia, jak produkt sprawdza się na niższym etapie edukacyjnym – wśród uczniów szkół gimnazjalnych. Będzie to też zachętą do skorzystania z e-doświadczeń w przyszłości, gdy uczniowie ci rozpoczną naukę w szkołach ponadgimnazjalnych. Działanie to jest nowym elementem w stosunku do wniosku.
- umieszczenie e-doświadczeń na serwerach tworzących tzw. chmurę obliczeniową w programie unijnym (POIG) pt. „Platforma Obsługi Nauki PLATON” (<http://www.platon.tu.kielce.pl/?link=2>), usługa „U3 – Usługi kampusowe”. Jednym z realizatorów projektu jest Projektodawca. Uruchamianie e-doświadczeń na superkomputerach za pomocą tzw. zdalnego pulpitu pozwoli na użytkowanie produktu przez uczniów testujących innowację nawet wtedy, gdy nie będą mieli

dostępu do odpowiednio wydajnego sprzętu. Dzięki takiemu rozwiązaniu łatwy dostęp do e-doświadczeń będą również mieli studenci, a nawet pracownicy naukowci. Wówczas i oni będą mogli łatwiej zaznajomić się z wynikami projektu i być może z nich skorzystać. Działanie to jest nowym elementem w stosunku do wniosku.

Do działań związanych z mainstreamingiem wertykalnym będą należały:

- spotkania i rozmowy z Pomorskim Kuratorem Oświaty, na których prezentowane będą bieżące postępy projektu; dwa spotkania już się odbyły – jedno we wrześniu 2010 r., a drugie w grudniu 2010 r.; spotkania będą kontynuowane podczas etapu testowania;
- przedstawienie produktu finalnego do opinii Polskiemu Towarzystwu Fizycznemu (trzem ekspertom z trzech różnych dziedzin fizyki), opublikowanie ich opinii na stronie internetowej projektu oraz przesłanie jej do Ministerstwa Edukacji Narodowej;
- rozesłanie wyników badań (w tym badań ewaluacyjnych) przeprowadzonych w ramach projektu do MEN, kuratorów, szkół, metodyków, Wojewódzkich Centrów Edukacji Nauczycieli, Rektorów szkół wyższych;
- wysłanie raportu z testowania produktu do Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej;
- zapraszanie na konferencje i warsztaty metodyków, przedstawicieli Kuratoriów Oświaty oraz Wojewódzkich Centrów Edukacji Nauczycieli;
- prezentacja produktu finalnego organom prowadzącym szkoły;
- przeprowadzenie rozmów z autorami i wydawcami podręczników do fizyki, w celu omówienia ewentualnego dołączania produktu finalnego do podręczników, bądź umieszczenia w nich odnośników do e-doświadczeń umieszczonych na stronie internetowej projektu (nowy element w stosunku do wniosku).

O ostatecznym sukcesie działań włączających w politykę będzie stanowić zastosowanie produktu finalnego na zajęciach fizyki w jak największej liczbie szkół ponadgimnazjalnych. Możliwe jest nawet stosowanie e-doświadczeń przez wszystkich uczniów w Polsce. Tak szeroka skala wdrożenia jest jak najbardziej realna, bowiem sam produkt finalny, poprzez umieszczenie go na platformie oraz stronie internetowej projektu, będzie darmowy, ogólnie i łatwo dostępny.

Gdyby okazało się, że niniejszy projekt nie ma szans na kontynuację (np. strategia jego wdrażania nie uzyska akceptacji), to Projektodawca będzie się starał mimo wszystko uratować ideę e-doświadczeń, poprzez np. rozmowy z Rektorami szkół wyższych, którzy – być może – mogliby sfinansować część prac projektowych. e-Doświadczenia mogłyby się w takim przypadku stać narzędziem dla studentów pierwszych lat studiów czy też osób uczestniczących w zajęciach wyrównawczych.



## 8. Kamienie milowe II etapu projektu

*Należy wskazać kilka kluczowych dla przebiegu II etapu terminów (np. rozpoczęcie i zakończenie testowania, zakończenie ewaluacji itp.). Terminy te stanowią będą wskazówkę dla instytucji finansującej projekt do określenia terminów dokonywania wspólnie z projektodawcą okresowych przeglądów postępów prac w projekcie.*

- Rozpoczęcie etapu testowania (rozbudowa kolejnych prototypów e-doświadczeń do pełnej funkcjonalności, poprawa zauważonych usterek w gotowych już e-doświadczeniach; wstępne szkolenia i warsztaty dla nauczycieli): 03.2011 r.
- Rozpoczęcie testowania produktu w szkołach: 09.2011 r.
- Zakończenie testowania produktu w szkołach: 06.2013 r.
- Zakończenie ewaluacji: 09.2013 r.
- Opracowanie i wytworzenie ostatecznej wersji produktu finalnego: 11.2013 r.
- Zakończenie realizacji projektu: 04.2014 r.



## 9. Analiza ryzyka

*Analiza ryzyka powinna pomóc w ocenie zagrożeń, które mogą się pojawić na etapie testowania i upowszechniania innowacji.*

*Analiza ta powinna obejmować następujące elementy:*

- *zidentyfikowanie potencjalnych zagrożeń,*
- *oszacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia (na skali od 1 do 3, gdzie 1 oznacza niskie prawdopodobieństwo wystąpienia danego ryzyka, a 3 – prawdopodobieństwo wysokie),*
- *oszacowanie wpływu ryzyka na realizację projektu (na skali od 1 do 3, gdzie 1 oznacza bardzo mały wpływ na realizację projektu, a 3 – wpływ bardzo duży),*
- *zidentyfikowanie najważniejszych zagrożeń (polega na przemnożeniu punktów przyznanych w kategorii „prawdopodobieństwo i wpływ ryzyka”; za istotne uznane są te zagrożenia, które uzyskały co najmniej 4 punkty),*
- *określenie sposobu ograniczenia najważniejszych zagrożeń.*

### Ryzyko techniczne

R1. Wykonanie 23 e-doświadczeń spełniających wyspecyfikowane założenia jest bardzo skomplikowane technicznie, dlatego potencjalnym ryzykiem, zwłaszcza na początku trwania projektu, mogą być trudności realizacyjne związane z produkcją e-doświadczeń (ryzyko wewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1 (mała wartość, ze względu na pozytywne doświadczenia związane z wyprodukowaniem w etapie przygotowawczym dwóch e-doświadczeń, mocno różniących się funkcjonalnością).

Wpływ na realizację projektu: 3.

Ograniczanie: dokonanie na etapie składania wniosku wyboru partnera z dużym doświadczeniem (już dokonane); zatrudnianie personelu o wysokich kwalifikacjach (już dokonane); wyprodukowanie doświadczenia o mniejszej niż zakładana funkcjonalności lub innego e-doświadczenia, o mniejszym stopniu skomplikowania; dzięki stałemu podnoszeniu kwalifikacji personelu zatrudnionego w projekcie, istnieje możliwość dodania brakujących funkcjonalności w późniejszych etapach, np. podczas etapu upowszechnienia i włączenia do głównego nurtu polityki; doradztwo partnera zagranicznego.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: I asystent kierownika ds. merytorycznych.

R2. Niewystarczające przygotowanie techniczno-informacyjne nauczycieli (20 osób) biorących udział w testowaniu, mogące skutkować niewłaściwym lub niepełnym korzystaniem z e-doświadczeń (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1.

Wpływ na realizację projektu: 2.

Ograniczanie: przeprowadzenie szkoleń; wyposażenie e-doświadczeń w instrukcję obsługi.  
Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: I asystent kierownika ds. merytorycznych.

R3. Niewystarczająca wydajność komputerów, za pomocą których będą uruchamiane e-doświadczenia podczas testowania. Ze względu na wykorzystywanie trójwymiarowej grafiki, e-doświadczenia będą sprawnie działały na komputerach wyposażonych w co najmniej 2GB pamięci RAM oraz w co najmniej średniej wydajności kartę graficzną. Choć każdy nowy komputer średniej klasy spełnia te wymagania, istnieje możliwość, że na starszym (kilkuletnim) sprzęcie e-doświadczenia nie będą działały zgodnie z intencjami Projektodawcy (zauważalne może być np. „klatkowanie” trójwymiarowych animacji).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 3.

Wpływ na realizację projektu: 2.

Ograniczanie: wybór szkół do testowania na etapie rekrutacji, wyposażonych w odpowiedni sprzęt komputerowy bądź planujących zakupy komputerowe podczas okresu testowania; przygotowanie zoptymalizowanych wersji e-doświadczeń, np. poprzez wykorzystanie efektywniejszych algorytmów renderingu jak i obliczeń; udostępnienie wybranym szkołom e-doświadczeń poprzez tzw. chmurę obliczeniową, w projekcie unijnym PLATON U3: Usługi kampusowe, w którym uczestniczy Projektodawca – dzięki temu, wszystkie obliczenia będą wykonywane na superkomputerach w siedzibie Projektodawcy, a komputery w szkołach będą służyły jedynie jako terminale.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: I asystent kierownika ds. merytorycznych.

Ryzyko programowe (związane z pozyskaniem i wykorzystywaniem właściwych zasobów):

R4. Małe zainteresowanie nauczycieli (20 osób) testowaniem produktu (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1 (po konferencji inauguracyjnej projekt szkoły już zaczęły wstępnie zgłaszać się do projektu).

Wpływ na realizację projektu: 3.

Ograniczanie: odpowiednie motywowanie nauczycieli, m.in. wprowadzenie systemu wynagrodzenia finansowego za przeprowadzanie testów i ankiet; zasięgnięcie pomocy u KIW; konsultacje z odpowiednią Siecią Tematyczną.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

R5. Małe zainteresowanie uczniów (500 osób) testowaniem produktu (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1

Wpływ na realizację projektu: 3

Ograniczanie: wysoka atrakcyjność wizualna i funkcjonalna e-doświadczeń; odpowiednie motywowanie uczniów przez nauczycieli.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

Ryzyko obsługowe (związane z upowszechnianiem produktu finalnego):

R6. Zmiany związane z reformą programową. Choć proponowany produkt jest przystosowany do nowego programu nauczania, to wprowadzanie reformy programowej do szkół nie zawsze przebiega właściwie (raport MEN, listopad 2010) i istnieje ryzyko, że nie będzie w pełni wykorzystywany po zakończeniu testowania (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 2

Wpływ na realizację projektu: 2

Ograniczanie: przeprowadzenie rekrutacji w taki sposób, aby w co najmniej połowie klas w których będzie testowany produkt, realizowany był rozszerzony program nauczania fizyki, dzięki czemu wzrośnie prawdopodobieństwo odpowiedniego, kompleksowego przetestowania produktu; wytwarzanie e-doświadczeń w taki sposób, aby było możliwe ich wykorzystywanie bez żadnych zmian na pozostałych etapach edukacji szkolnej (np. w szkołach gimnazjalnych), a nawet na pierwszych latach studiów (w takich przypadkach niezbędne będzie odpowiednie dostosowanie poziomu podręczników oraz modyfikacja programu szkoleń).

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu, I asystent kierownika ds. merytorycznych.

R7. Małe zainteresowanie potencjalnych użytkowników produktem finalnym (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1.

Wpływ na realizację projektu: 3.

Ograniczanie: wyjazdy na konferencje np. Międzynarodową Konferencję Naukową Edukacja XXI wieku, Zjazd Fizyków Polskich w celu upowszechniania e-doświadczeń; zamieszczenie informacji o produkcie na stronie internetowej projektu; wysoka atrakcyjność wizualna i funkcjonalna e-doświadczeń; wieloplatformowość e-doświadczeń, niezależność od platformy sprzętowej i programowej.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

R8. Niewystarczające przygotowanie techniczno-informacyjne nauczycieli będących potencjalnymi użytkownikami w fazie upowszechniania (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1

Wpływ na realizację projektu: 3

Ograniczanie: wyposażenie wszystkich e-doświadczeń w kompletną instrukcję obsługi.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

### Ryzyko kosztowe:

R9. Produkcja 23 e-doświadczeń jest kosztowna: osoba układająca konspekt do danego e-doświadczenia nie zawsze może zdawać sobie sprawę z rzeczywistych kosztów jego wyprodukowania (ryzyko wewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1

Wpływ na realizację projektu: 3

Ograniczanie: konsultacje osób odpowiedzialnych za merytoryczną i techniczną stronę e-doświadczeń; wykonanie e-doświadczenia mniej zaawansowanego technicznie, za kwotę nie przekraczającą planowanego budżetu.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

R10. Fundusze przewidziane na ewaluację zewnętrzną mogą okazać się niewystarczające do realizacji wszystkich zaplanowanych badań ewaluacyjnych (ryzyko wewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 1

Wpływ na realizację projektu: 2

Ograniczanie: ograniczenie grupy, na której będą przeprowadzane szczegółowe badania ewaluacyjne tak, aby nie przekroczyć zaplanowanego budżetu; przesunięcie zaoszczędzonych środków na badania ewaluacyjne.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

### Ryzyko harmonogramowe:

R11. Zgodnie z paragrafem 4 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 9 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków prowadzenia działalności innowacyjnej i eksperymentalnej przez publiczne szkoły i placówki, dyrektor szkoły przekazuje uchwałę rady pedagogicznej w sprawie wprowadzenia innowacji w szkole kuratorowi oświaty i organowi prowadzącemu szkołę, w terminie do dnia 31 marca roku poprzedzającego rok szkolny, w którym jest planowane rozpoczęcie innowacji. Zatem, jeśli Projektodawca nie otrzyma w marcu 2011 r. pozytywnej opinii o strategii wdrożenia, harmonogram II etapu może ulec załamaniu, gdyż szkoły mogą nie zdążyć przyjąć i przekazać odpowiedniej uchwały (ryzyko zewnętrzne).

Prawdopodobieństwo wystąpienia: 2.

Wpływ na realizację projektu: 3

Ograniczanie: możliwie wczesne zakończenie I etapu projektu, z końcem stycznia 2011 r.; odpowiednio wczesne przesłanie strategii wdrażania do oceny; przeprowadzenie rekrutacji warunkowej tak, aby szkoły deklarujące chęć przystąpienia do projektu i testowania innowacyjnego rozwiązania były przygotowane do spełnienia warunków podanych w powyższym rozporządzeniu.

Odpowiedzialny za zarządzanie ryzykiem: kierownik projektu.

## Załączniki

*Do strategii należy załączyć wstępną wersję produktu finalnego.*

Z1. płyta CD z następującą zawartością:

- wstępne wersje 2 e-doświadczeń o pełnej funkcjonalności,
- screencasty – demonstracje działania e-doświadczeń, nagrane w postaci filmów,
- elektroniczna wersja załączników Z2–Z5.

Z2. Wydruk podręcznika dla nauczycieli dla 2 e-doświadczeń o pełnej funkcjonalności

Z3. Wydruk podręcznika dla uczniów dla 2 e-doświadczeń o pełnej funkcjonalności

Z4. Wydruk 23 prototypów e-doświadczeń w postaci opisu i szkicu wyglądu

Z5. Wydruk ramowego programu szkoleń dla nauczycieli

Mimo formalnego zakończenia I etapu projektu, prace nad wstępną wersją produktu finalnego są ciągle w toku. Powyższe załączniki zawierają wersję produktu finalnego z dnia 28.01.2011 r. Najbardziej aktualne wersje są dostępne na stronie internetowej projektu:

[http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/e\\_doswiadczenia](http://e-doswiadczenia.mif.pg.gda.pl/e_doswiadczenia)

oraz na platformie, która będzie służyła do testowania innowacji:

<http://edoswiadczenia.mytests.mobi/ctrl.php/mod/observer/courses>

Dodatkowo, utworzone zostały dwa tymczasowe konta na platformie, dzięki którym można obejrzeć wstępną wersję platformy testującej (po wybraniu zakładki „Login”). Dane logowania:

nazwa szkoły: ILOK

użytkownik: ekspert1 hasło:ekspert11 (logowanie jako uczeń)

użytkownik: ekspert2 hasło:ekspert22 (logowanie jako nauczyciel)



## Podpisy

*Imię, nazwisko, funkcja i podpis osoby/-ów składającej/-ych strategię  
W przypadku projektów realizowanych w partnerstwie (nie dotyczy partnerstwa  
ponadnarodowego) podpisy pod strategią muszą złożyć przedstawiciele wszystkich instytucji  
partnerskich.*

.....  
Andrzej Zieliński  
Prorektor ds. współpracy i programów międzynarodowych  
Politechnika Gdańska

.....  
Elżbieta Błaszkiwicz  
Dyrektor ds. Planowania Strategicznego  
Young Digital Planet SA