

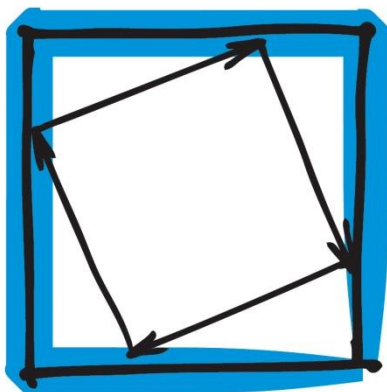
Numer projektu UDA-POKL.03.03.04-00-034/10-00

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach

Europejskiego Funduszu Społecznego

## Archipelag Matematyki

### Podsumowanie doświadczeń płynących z realizacji projektu



ARCHIPELAG  
MATEMATYKI

## Spis treści

1. Wstęp .....	3
2. Uwarunkowania kadrowe .....	4
3. Współpraca z wykonawcami zewnętrznymi .....	4
4. Regulacje formalne, zewnętrzne i wewnętrzne .....	7
5. Współpraca z użytkownikami i odbiorcami.....	7
5.1. Odbiorcy – uczniowie liceum.....	8
5.2. Użytkownicy – nauczyciele matematyki.....	8
6. Plan upowszechniania .....	8
6.1. Cel upowszechniania .....	9
6.2. Odbiorcy działań upowszechniających.....	9
6.3. Harmonogram działań upowszechniających.....	9
6.4. Narzędzia wykorzystywane w trakcie realizacji strategii upowszechniania.....	10
7. Raport z ewaluacji wewnętrznej .....	11
8. Zarządzanie ryzykiem w projekcie innowacyjnym .....	11
8.1. Negatywna ocena stopnia realizacji założonych celów projektu .....	11
8.2. Niepełna realizacja kluczowych funkcjonalności platformy internetowej.....	12
8.3. Niedoścignięcie zasobów.....	12
10. Wnioski.....	24

## 1. Wstęp

Potrzeba realizacji innowacyjnego projektu „Archipelag Matematyki” wyniknęła z trzech obszarów problemowych:

- niskiego zainteresowania młodzieży licealnej w Polsce kontynuowaniem edukacji na kierunkach matematycznych i technicznych;
- marnowania potencjalnych talentów licealistów ze względu na brak zainteresowania i motywacji młodzieży do pogłębiania wiedzy i umiejętności w obszarze matematyki;
- niskiego odsetka kobiet kontynuujących edukację na wyższych uczelniach na kierunkach ścisłych i matematycznych.

Jako przyczyny występowania problemów matematycznych młodzieży można wskazać za Paperem „schizofreniczne rozszczepienie naszej kultury na humanistykę i nauki ścisłe” (Papert, 1996, *Burze mózgow. Dzieci i komputery*. Przeł. T. Tymosz, Warszawa, Wydawnictwa Naukowe PWN. *Mindstorms; Children, Computers, and Powerful Ideas*. BasicBooks, A Division of HarperCollins Publishers, Inc., s. 58). Dlatego zdaniem Paperta „z powodu endemicznej fobii matematycznej we współczesnej kulturze wielu ludziom przychodzi z trudnością uczenie się czegośkolwiek, co rozpoznają oni jako matematykę” (s. 28). Ponadto twierdzi on, że „łatwo jest zrozumieć, dlaczego dzieci nie widzą sensu w matematyce i w gramatyce, skoro nie mają one sensu dla nikogo w ich otoczeniu” (s. 28).

Jednym ze sposobów zaradzenia wspomnianemu stanowi rzeczy jest, w zamyśle realizatorów, gra matematyczna „Archipelag Matematyki” dostępna zarówno na komputery stacjonarne jak i na urządzenia przenośne (w tym tablety czy smartfony) będące w chwili obecnej podstawowym narzędziem komunikacji adresatów projektu – uczniów liceów. Korzystanie z gry wpływa na wzrost motywacji uczniów do nauki matematyki poprzez zwiększenie samodzielności w odkrywaniu zależności matematycznych, radości uczenia się i satysfakcji z rozwiązywania zadań. Zachęca także uczniów do wykorzystania Internetu jako uzupełniającego źródła wiedzy oraz pomaga ukształtować ich opinię o przydatności edukacyjnych gier komputerowych, wymagających nie tylko zręczności manualnej.

Projekt „Archipelag Matematyki” współgra z nurtem dyskusji prowadzonej na świecie na temat zmian w sposobie pracy szkoły i jak mogą w tym pomóc nowe technologie. Na przykład koncepcje, na których oparty jest projekt, zgodne są w dużej mierze z prezentowanymi w książce „Teaching Digital Natives - Partnering for Real Learning” (Marc Prensky, Corwin Press, 2010), choć nie była ona przy powstawaniu projektu wykorzystywana.

Projekt realizowany jest przez Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej w okresie od 01 stycznia 2011r. do 28 lutego 2014r. w ramach III priorytetu „Wysoka jakość systemu oświaty”

## 2. Uwarunkowania kadrowe

W przypadku projektów innowacyjnych realizowanych w obszarze edukacji niezbędne są osoby o niebanalnych kwalifikacjach (głęboka znajomość dziedziny – często na poziomie uniwersyteckim -, doskonałe umiejętności dydaktyczne skorelowane z poziomem przyszłych beneficjentów, łatwość przedstawiania skomplikowanych zagadnień w atrakcyjnej formie). Szczególnie mocno potrzeba ta dała o sobie znać podczas realizacji projektu „Archipelag Matematyki”, do produkcji i oceny materiałów dydaktycznych (głównie multimedialnych i interaktywnych) niezbędni byli metodycy orientujący się w możliwie wielu obszarach wyższej matematyki a do tego potrafiący przedstawić w sposób prosty, choć nie trywialny, i interesujący zagadnienia matematyczne, tak by były one przystępne dla średnio zdolnego ucznia liceum. Ludzi obdarzonych takim talentem i dysponujących odpowiednią wiedzą nie ma w Polsce zbyt wielu. Zajęci są więc oni przy wielu różnych projektach, należy więc przewidzieć różne formy ich zatrudnienia (umowa o pracę, umowa zlecenie, umowa o dzieło) tak by móc elastycznie reagować w przypadku różnych oczekiwań potencjalnych wykonawców.

Projekty realizowane w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, wymagają rozbudowanej (i często skomplikowanej) obsługi sprawozdawczo – biurowej. Pomimo tego, że projekty w ramach POKL prowadzone są już stosunkowo długo nie ma na rynku zbyt wielu specjalistów poruszających się biegle w gąszczu przepisów i zaleceń dotyczących formalnej realizacji takich projektów. Należy więc, już na etapie składania wniosku, zadbać o pozyskanie ludzi posiadających taką wiedzę. Przyuczanie w czasie trwania projektu, nawet przy dużej pomocy i życzliwości Instytucji Pośredniczącej, niesie ryzyko popełniania zbyt wielu błędów co przekładać się może na opóźnienia w realizacji.

Zwykle w tego typu projektach występuje konieczność przeprowadzania wielu zakupów i przetargów zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych, tak jak w przypadku sprawozdawczości również PZP najeżone jest wieloma pułapkami i prawidłowe prowadzenie postępowań wymaga zatrudnienia w projekcie osoby dysponującej wiedzą w tym zakresie.

Złożone projekty powinny być profesjonalnie zarządzane, to truizm ale wyjątkowo często pomijany. Dla poprawnej realizacji tego typu projektu, w składzie zespołu zarządzającego powinien się znaleźć ktoś posiadający certyfikat zarządzania projektami (PRINCE2 lub podobny), ważnym jest też by był to człowiek mający rzeczywisty wpływ na sposób realizacji projektu.

## 3. Współpraca z wykonawcami zewnętrznymi

Głównym problemem i dużą napotkaną trudnością była niezadowalająca jakość powstających materiałów multimedialnych produkowanych przez zewnętrznych Wykonawców wyłonionych na drodze przetargów. Zespół zarządzający z jednej strony starał się doprowadzić do poprawienia jakości aktualnie tworzonych materiałów, z drugiej strony analizował przyczyny i możliwości poprawy sytuacji w przyszłości. Wynikiem tych prac było opracowanie zasad współpracy z wykonawcami, które były przekazywane i szczegółowo omawiane z każdym z wykonawców podczas negocjacji przed podpisaniem umowy produkcyjnej.

Zasady współpracy:

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Odbiorcy to średni uczniowie liceum, nie będący miłośnikami matematyki. Wynika stąd, że:
  - a. Materiały muszą być zrozumiałe dla przeciętnego ucznia.
  - b. Materiały nie mogą być przeładowane rozważaniami teoretycznymi.
  - c. Nie jest bardzo ważna kompletność wywodów, ale prosty przekaz, w miarę możliwości wspomagany obrazem, animacją, prostym przykładem.
  - d. Materiały muszą zaciekawiać, pokazywać jakieś związki z życiem, praktyką - niekoniecznie bardzo poważne.
  - e. Forma powinna być lekka, wskazane są nawet elementy humorystyczne.
  - f. Uczeń po obejrzeniu materiału powinien nabrać ochoty do oglądania następnych, do przyglądania się matematyce.
2. Użytkownicy to nauczyciele matematyki w szkołach licealnych. Wynika stąd, że:
  - a. W materiałach powinny być zawarte elementy nawiązujące do matematyki szkoły średniej, żeby można go polecać jako uzupełnienie, wyjaśnienie, rozszerzenie tematów z lekcji.
  - b. "Młodzieżowość" materiałów, bardzo potrzebna, nie powinna przekraczać granic, poza którymi nauczyciele mogą uznać je za wulgarne, obsceniczne, zawierające niewskazane skojarzenia.
3. Szczególny nacisk w projekcie kładziony jest na przyciągnięcie do matematyki dziewcząt. Wynika stąd, że:
  - a. Przykłady, porównania powinny w miarę możliwości przemawiać do dziewcząt.
  - b. Unikać wszelkich elementów, z których mogłoby wynikać, że dziewczęta mniej nadają się do matematyki niż chłopcy.
  - c. Elementy estetyczne powinny być dobrze odbierane przez dziewczęta.
4. Materiały merytoryczne zawarte w SIWZ i załączniku powinny stanowić bazę opracowania scenariusza.
  - a. Mogą jednak być modyfikowane, redukowane, rozszerzane, jeśli będzie to korzystne dla tworzonego materiału.
  - b. Treści matematyczne powinny być uzupełnione o elementy, które spowodują, że materiał będzie bardziej atrakcyjny - przykłady "z życia", humor, nawet skrawek fabuły.
5. Jakość jest kluczową sprawą.
  - a. W materiałach nie mogą znaleźć się żadne błędy merytoryczne.
  - b. Dopuszcza się uproszczenia, niepełne uzasadnienia, operowanie obrazem, odwoływanie się do intuicji zamiast pełnego wyvodu, ale odbiorca powinien być tego świadom.
  - c. Uzupełnienia, uściślenia, pełne dowody, argumentacje będą mogły znaleźć się w materiałach uzupełniających, które będą tworzone w późniejszym terminie, również przez użytkowników.
  - d. Materiał nie może zawierać żadnych wątpliwych skojarzeń, "politycznie niepoprawnych" elementów.

- e. Język musi być całkowicie poprawny.
- f. Język matematyczny musi być wzorcowy, "książkowy", ponieważ będzie traktowany w szkołach jako wzorzec.
6. Wykonawca musi zapewnić sobie współpracę właściwych konsultantów merytorycznych, metodycznych, językowych. Konsultanci ci powinni potwierdzać prawidłowość przekazywanych Zamawiającemu materiałów.
7. W przypadku zatrudniania prezentera, lektora, trzeba zadbać, żeby nie sprawiał wrażenia, że nie rozumie tego co prezentuje. Najlepiej, żeby były to osoby o wykształceniu matematycznym lub zbliżonym. Trzeba przy tym zwrócić uwagę, że osoby, które kiedyś uczyły się matematyki jako przedmiotu dodatkowego (na przykład na studiach inżynierskich) mogą mieć złe przyzwyczajenia, język matematyczny skażony błędami swoich nauczycieli, którzy nie zawsze musieli być na odpowiednim poziomie.
8. Zamawiający będzie zwracał materiały źle przygotowane, z dużą liczbą błędów bez ich szczegółowego opisu. Wykonawca z pomocą swoich konsultantów będzie w takim przypadku wyszukiwał błędy i poprawiał je.

Wykonawcy wyłaniani byli na drodze przetargów, a składając ofertę deklarowali zdolność, kompetencje, doświadczenie oraz dostęp do odpowiednich zasobów. Możliwość weryfikacji komisje przetargowe miały wyłącznie na podstawie złożonych deklaracji oraz materiałów produkowanych przez oferentów w przeszłości. Niestety, tutaj objawiła się słaba strona systemu przetargów, w których zgodnie z prawem połowę oceny stanowi oferowana cena, co znacząco wpływa na wynik końcowy. W efekcie wykonawcy starają się później oszczędzać na możliwe sposoby redukując koszty ze szkodą dla wyniku końcowego.

Zgłaszające się do przetargów firmy, z niewielkimi wyjątkami, nie miały dużego potencjału, w szczególności nie dysponowały stałą kadrą lub zespołem współpracowników zdolnych zapewnić realizację w aspekcie merytorycznym na odpowiednim poziomie jakościowym. Takie firmy bazują na specjalistach zatrudnianych do realizacji konkretnego zadania, a te osoby często nie są w stanie podołać zadaniom z różnych powodów – niedostatki merytoryczne, nieporadność językowa, brak zdolności do wyjścia poza utrwalone schematy i sposoby prezentacji.

Jako Zlecający zawarowaliśmy w umowach, że wykonawcy mają zatrudnić konsultantów merytorycznych, jednak ich działanie okazało się początkowo dość iluzoryczne. Wykonawcy dostarczali materiały niedopracowane, rojące się od różnego rodzaju błędów. Starali się w ten sposób przerzucić na nas pracę nad poprawianiem materiałów, oczekując od nas uwag co należy zmienić i jak. Być może liczyli też na naszą nieuwagę i przepuszczenie niedoróbek.

Do problemów wykonawców związanych z przygotowaniem scenariuszy dołączyły w kilku przypadkach trudności z dobraniem odpowiedniej osoby prezentującej treści w nagraniu, szczególnie jeśli ta osoba występuje na ekranie. Okazało się, że nawet zatrudnianie zawodowych aktorów nie dawało dobrych wyników – widoczne było, że nie wiedzą o czym mówią, co dawało niezamierzone efekty

komiczne nie do zaakceptowania. Trzeba było szukać kandydatów z wykształceniem matematycznym lub bardzo zbliżonym, potrafiących wystąpić przed kamerą, dysponujących czasem i jeszcze chcących podjąć się takiego zadania – o takie osoby jest bardzo trudno. Udało się nam pomóc w kilku przypadkach wykonawcom, ale wszystko to bardzo wydłużało czas realizacji.

Kwestia jakości materiałów jest kluczowa, trzeba bowiem zdawać sobie sprawę, iż produkt końcowy jest oceniany w świetle tych najślabszych, więc nie mogliśmy dopuścić do niskiej, wręcz kompromitującej jakości, czy najdrobniejszych nawet błędów merytorycznych. Przejrzenie jednego kilkunastominutowego materiału filmowego, znalezienie błędów, opisanie ich, to wiele godzin pracy. Wykonywali ją zatrudnieni metodycy (kosztem innych zadań) oraz kierownik projektu, który jest przede wszystkim odpowiedzialny za jakość. Dezorganizowało to pracę bieżącą i generowało opóźnienia.

#### 4. Regulacje formalne, zewnętrzne i wewnętrzne

Wyższe uczelnie państwowe, tak jak większość dużych instytucji państwowych, charakteryzują się przewlekłymi procedurami administracyjnymi zwłaszcza przy zatrudnianiu, nawet na umowy okresowe, nowych pracowników. Może to skutkować poważnymi perturbacjami w przypadku odejścia z pracy kluczowych pracowników zatrudnionych na podstawie umowy o pracę. Znalezienie zastępcy (wziąwszy pod uwagę konieczność ogłoszenia naboru) – minimum dwa tygodnie w BIP – a następnie zatrudnienie – (w przypadku Politechniki Warszawskiej) minimum półtora miesiąca – skutkuje brakiem pracownika, przez co najmniej dwa miesiące. Jedynym sposobem umożliwiającym zmniejszenie ryzyka jest, na etapie przygotowywania wniosku o dofinansowanie, określenie formy zatrudnienia opcjonalnie (dopuszczenie zarówno zatrudnienie na etat jak i na podstawie umowy o dzieło i umowy zlecenia) wprowadzenie takich zapisów umożliwia zatrudnienie nawet okresowego zastępstwa na czas poszukiwania i zatrudniania kluczowych pracowników. Należy też dążyć do zatrudniania pracowników mających szerokie kompetencje i mogących, w razie potrzeby, zastąpić brakujące osoby, ważnym jest przy tym nie przeszytnianie opisu stanowisk, na etapie wnioskowania, tak by nie zamykać drogi do zatrudniania osób aktualnie potrzebnych do projektu, lecz o kompetencjach, które nie zostały przewidziane na etapie wnioskowania. Projekty innowacyjne charakteryzują się, bowiem dużym stopniem nieprzewidywalności wynikającym właśnie z ich innowacyjności.

Przy realizacji projektów współfinansowanych przez Unię Europejską wymagane jest stosowanie Prawa Zamówień Publicznych. Rażącym przykładem złego działania PZP jest niemożność podawania w materiałach przetargowych maksymalnej ceny, jaką zgodnie z budżetem Zamawiający może przeznaczyć na realizację. W takiego rodzaju produkcji jak tworzenie materiałów multimedialnych koszt w dużym stopniu warunkuje jakość, jaką można uzyskać. Oferenci działają na ślepo. Ci, którzy podadzą za wysoką cenę w ofercie, muszą być automatycznie odrzuceni, rozrzut pozostałych ofert jest na ogół bardzo duży, ale trudno wykorzystać będące w dyspozycji środki, bo z oceny mogą wygrać tańsze oferty, które dadzą gorszą jakość, a środki pozostaną niewydane.

#### 5. Współpraca z użytkownikami i odbiorcami

Projekty takie jak „Archipelag Matematyki” powinny przede wszystkim służyć końcowym użytkownikom i odbiorcom. Co za tym idzie powinny być realizowane przy ich czynnym współudziale.

### 5.1. Odbiorcy – uczniowie liceum

Odbiorcami są przede wszystkim uczniowie „średni” według opinii nauczyciela i samooceny ucznia. Można przyjąć, że stanowią oni większość uczniów. Potwierdzają to wyniki badań PISA, z których wynika, że w Polsce zaznacza się wyraźnie mniejszy odsetek młodzieży w najwyższej klasie. Oznacza to, że spora liczba uczniów wykazuje umiejętności matematyczne badane przez PISA na poziomie niższym niż ich potencjalne możliwości. Ten stan rzeczy wynika, między innymi, z nieumiejętności zainteresowania ucznia matematyką przez szkołę. By zmienić nastawienie należy realizować każdy projekt edukacyjny z uwzględnieniem oczekiwań uczniów. Dla tego też podczas realizacji „Archipelagu Matematyki” były prowadzone nie tylko badania ewaluacyjne postaw i motywacji młodzieży, ale również szerokie konsultacje podczas mniej lub bardziej formalnych spotkań roboczych poświęconych funkcjonalności platformy i gry mobilnej oraz sposobu prezentacji materiału z udziałem uczniów liceów, przyszłych odbiorców „Archipelagu Matematyki”. Problemem, który może również wystąpić przy realizacji podobnych do omawianego projektów, jest formalne testowanie produktu przez odbiorców w ramach Kół Odkrywców Archipelagu. Jak zaznaczono wcześniej odbiorcami są przede wszystkim uczniowie „średni”, jednak do zajęć w ramach KOA (zajęcia odbywały się w czasie poza lekcyjnym a przy rekrutacji przyjęto zasadę dobrowolności) zgłaszali się głównie uczniowie zainteresowani matematyką osiągający wyniki co najmniej dobre. Trudno było zamykać chętnym uczniom drogę do poznania nowej i ciekawej metody nauczania matematyki, choć z drugiej strony nadreprezentacja uczniów zdolnych i zainteresowanych matematyką mogła wypaczyć wyniki testowania i spowodować trudności w uzyskaniu zakładanych wskaźników (wzrost motywacji u uczniów) trudno bowiem oczekiwać wzrostu motywacji u kogoś już silnie zmotywowanego. Wydaje się, że lepszą metodą testowania byłoby testowanie na całych klasach, choć wiązałoby się to z dużo większymi trudnościami organizacyjnymi (zajęcia pozalekcyjne, dostęp do komputerów dla większej liczby uczniów itp.)

### 5.2. Użytkownicy – nauczyciele matematyki

Docelowa grupa użytkowników to nauczyciele matematyki w liceach ogólnokształcących. Wszyscy badani w pilotażu nauczyciele byli zainteresowani grą komputerową wspomagającą nauczanie i uczenie się matematyki, wskazali również na potrzebę stosowania komputerów na lekcjach matematyki. Nauczyciele matematyki w liceach będą zachęceni do używania „Archipelagu Matematyki” w miarę możliwości na lekcjach, na zajęciach pozalekcyjnych i do rekomendowania uczniom korzystania z platformy w ramach pracy własnej w domu. W celu stworzenia maksymalnie „przyjaznego” narzędzia nauczyciele byli zachęceni do tworzenia nowych elementów Archipelagu, zamieszczania własnych propozycji na tematy już istniejące, określania nowych tematów i opracowania ich, zgłaszania tematów do banku pomysłów do wykorzystania przez innych.

W grupie metodyków realizujących „wsad” merytoryczny materiałów zamieszczanych na „Archipelagu” znaleźli się oprócz wykładowców Politechniki również czynni nauczyciele licealni. Taki dobór kadry zapewnił powstanie materiałów nie tylko interesujących i wykraczających po za ramy programu szkolnego ale również zrozumiałych dla uczniów i przydatnych w codziennej pracy nauczycieli.

## 6. Plan upowszechniania

Celem działań, które zostaną podjęte w ramach realizacji strategii upowszechniania jest promocja i informacja, w wyniku których podniesiona zostanie świadomość dotycząca istnienia projektu

---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



„Archipelag Matematyki”, jego charakteru, wartości, jakie wniesie do powszechnego systemu edukacji. W ramach realizacji działań upowszechniających zaplanowano podejmowanie inicjatyw związanych z informowaniem grup społecznych, takich jak uczniowie, nauczyciele, decydenci czy społeczeństwo o fakcie powstania i możliwościach wykorzystania narzędzia nauczania jakim jest „Archipelag Matematyki”. Dla osiągnięcia efektu wzmocnienia procesu upowszechniania wykorzystane zostaną także informacje związane z rezultatami bieżącej realizacji projektu, co w przypadku projektów edukacyjnych ma niezwykle istotne znaczenie dla budowania zaufania do projektu i powstałego w jego ramach narzędzia.

Wymienione powyżej, podejmowane działania w perspektywie wertykalnej i horyzontalnej pozwolą na przełożenie efektów projektu na wprowadzanie zmian systemowych w aktualnym systemie nauczania przedmiotów ścisłych w szkołach średnich.

Poniższa strategia upowszechniania i wykorzystania została stworzona na podstawie precyzyjnie określonych potrzeb uczestników projektu i realizowanych działań.

### 6.1. Cel upowszechniania

Zaznajomienie uczniów i nauczycieli liceów ogólnokształcących z narzędziem Archipelag Matematyki. Dla realizacji tego celu stworzone zostaną zaaranżowane metody i sposoby dotarcia do nauczycieli. Dostarczane będą informacje o platformie cyfrowej, metodach korzystania z niej. Przekazane zostaną także wypracowane we wcześniejszych etapach dobre praktyki oraz osiągnięte rezultaty prowadzonych działań i badań podczas testowania narzędzia. Polityka upowszechniania wiedzy o produkcie ma także zachęcić do jak najszerzego wykorzystania proponowanych rozwiązań w nauczaniu matematyki, przekonując środowiska nauczycielskie o merytorycznej wartości produktu, stanowiąc tym samym bazę do włączania idei innowacyjnych metod nauczania z wykorzystaniem technik cyfrowych oraz gier do głównego nurtu polityki. Informacje kierowane do uczniów będą przekonywać, że korzystanie z Archipelagu oprócz korzyści stanowi świetną zabawę, dostarczy fascynujących informacji o matematyce i jej roli, a także będzie stanowić pomoc w przygotowaniu się do matury.

### 6.2. Odbiorcy działań upowszechniających

Grupami docelowymi działań upowszechniających są nauczyciele matematyki, dyrektorzy liceów ogólnokształcących oraz uczniowie. W wymiarze upowszechniania zaplanowano dotarcie do 240 nauczycieli, po 15 z każdego województwa. Docelowo do grupy tej zaliczą się nauczyciele z wszystkich 3799 polskich liceów ogólnokształcących. Uczniów w wymiarze testowania będzie 620, w tym około 50% dziewcząt, a w wymiarze docelowym około 300 tysięcy.

### 6.3. Harmonogram działań upowszechniających

- Zintensyfikowane informowanie osób i instytucji zainteresowanych oraz potencjalnie zainteresowanych produktem, poprzez korespondencję elektroniczną oraz organizację konferencji i spotkań dotyczących Archipelagu;
- Promocja narzędzia wśród innych nauczycieli i uczniów szkół, w których projekt był testowany przy wykorzystaniu metody przekazu osobistego.

- uczestniczenie w konferencjach i spotkaniach zewnętrznych organizacji zajmujących się edukacją i technologiami informacyjnymi, m.in. Instytutu Badań Edukacyjnych, Ośrodka Rozwoju Edukacji, Ośrodka Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów, mające na celu promowanie zastosowania Archipelagu;
- zamieszczanie informacji o produkcie w mediach branżowych oraz regionalnych i ogólnopolskich mediach skierowanych do ogółu społeczeństwa;
- przygotowanie i dystrybucja materiałów promocyjnych i informacyjnych wśród uczniów i nauczycieli;
- promocja gry – Archipelagu, wśród uczniów oraz zachęcanie do skorzystania ze stworzonego narzędzia on-line, m.in. poprzez obecność w serwisach społecznościowych. Skonstruowanie dedykowanego dla tej grupy sposobu i treści przekazu;
- informowanie w mediach i serwisach społecznościowych o możliwości pracy z produktem;
- spotkanie informacyjno-warsztatowe z nauczycielami z 16 regionów organizowane we współpracy z ośrodkami doskonalenia nauczycieli, zastosowanie narzędzia i wytycznych do stosowania metody.

#### 6.4. Narzędzia wykorzystywane w trakcie realizacji strategii upowszechniania

- Strona www
- Fora nauczycielskie, uczniowskie
- Media społecznościowe (Facebook)
- Newsletter
- Artykuły i informacje prasowe
- Spotkania, kontakty bezpośrednie
- Udział w konferencjach i seminariach
- Organizacja własnych, branżowych konferencji i seminariów
- Prezentacje, umożliwienie testowania narzędzia Archipelag Matematyki
- Obecność w bazach projektów
- Ulotki, broszury, plakaty dot. projektu
- Press release

## 7. Raport z ewaluacji wewnętrznej

## 8. Zarządzanie ryzykiem w projekcie innowacyjnym

Ryzyko jest głównym czynnikiem, który musi być wzięty pod uwagę w czasie zarządzania dowolnym projektem. Metodyka PRINCE2, według której prowadzony jest projekt „Archipelag Matematyki”, narzuca metody zarządzania ryzykiem stawiając je na równi z planowaniem czy organizacją projektu.

Zadaniem zarządzania ryzykiem jest radzenie sobie z sytuacjami narażenia projektu na ryzyka (to znaczy prawdopodobieństwem wystąpienia określonych zagrożeń oraz, gdy się one urzeczywistnią, ich potencjalnych skutków). Celem jest panowanie nad stopniem tego narażenia przez podejmowanie działań utrzymujących ryzyko na akceptowalnym poziomie w sposób efektywny kosztowo.

Podstawowym narzędziem służącym do efektywnego zarządzania ryzykiem jest rejestr ryzyka.<sup>1</sup> Należy przeprowadzać regularne przeglądy rejestru ryzyka (minimum na koniec każdego etapu choć dobra praktyka mówi by przeglądy robić nie rzadziej niż raz na miesiąc). Istotnym jest też wytworzenie w zespole poczucia, iż wszyscy odpowiadają za identyfikację ryzyk i zgłaszają bezzwłocznie każde zauważone ryzyko do kierownika projektu. Spośród zidentyfikowanych ryzyk, zebranych w rejestrze ryzyka, część ma charakter uniwersalny i może wystąpić w projektach z innych obszarów tematycznych czy też o innej specyfice niż „Archipelag Matematyki”. Mając na względzie dzielenie się praktykami i doświadczeniami poniżej omówiono, szerzej i bardziej szczegółowo, te ryzyka (spośród nie omówionych wcześniej a mogących mieć kluczowe znaczenie w realizacji podobnych projektów) i zagrożenia, które ze sobą niosą, jak i sposoby przeciwdziałania.

### 8.1. Negatywna ocena stopnia realizacji założonych celów projektu

Podczas konstruowania wniosku zakłada się często optymistyczne wskaźniki (procent uczniów, którzy zwiększą swoje zainteresowanie w wyniku projektu) przyjmując milcząco, że do projektu zgłoszą się wszyscy uczniowie (również tacy, którzy nie wykazują zainteresowania meritum projektu i mają niewielkie osiągnięcia w nauce przedmiotu). Zagrożenie tego typu wystąpiło również w „Archipelagu Matematyki” poniżej opis i propozycja reakcji mająca zmniejszyć skutki zagrożenia.

Ocena zagrożeń przeprowadzona w ramach okresowej analizy ryzyk w projekcie „Archipelag Matematyki” wykazała istotny wzrost zagrożenia „Brak pozytywnej ewaluacji projektu” ze względu na „negatywną ocenę stopnia realizacji założonych celów projektu”. W projekcie założono „.... Wzrost motywacji do kontynuacji nauki na studiach wyższych na kierunkach Matematyczno – przyrodniczych...” Stopień osiągnięcia założonego celu ma być badany poprzez ankietowanie uczniów biorących udział w testowaniu, pod kątem ich postaw i motywacji. Tak się jednak złożyło, że do fazy testowania zgłosili się wyłącznie uczniowie uzdolnieni matematycznie, którzy i tak mieli zamiar podjąć wyższe studia na kierunkach ścisłych. W tej sytuacji trudno mówić o zmianie ich postaw pod wpływem „Archipelagu”. Biorąc powyższe pod uwagę jak i chcąc zwiększyć motywację

<sup>1</sup> Rejestr ryzyka w projekcie Archipelag Matematyki został zamieszczony na końcu rozdziału

uczniów średnich, i ich zainteresowanie matematyką, proponuje się uatrakcyjnić i rozszerzenie funkcjonalności i dostępności gry opartej na idei „Archipelagu Matematyki” a przeznaczonej na urządzenia mobilne. Gra ta winna być atrakcyjna sama w sobie, poprzez elementy społecznościowe i przygodowe a jednocześnie przyciągająca poprzez wpisanie się w modny wśród młodzieży nurt gier dostępnych na smartfony i tablety. Tak pomyślana gra ma szansę przyciągnąć przeciętnych uczniów i niejako „przy okazji” zainteresować ich matematyką.

W wyniku analizy zwiększono funkcjonalność gry interaktywnej o elementy mobilne (geolokalizacja, funkcje społecznościowe) co pozwoli zmniejszyć opisywane ryzyko podczas dalszego życia projektu. Ryzyko to, na etapie testowania, można było zmniejszyć choćby przez inny nabór uczniów (zrezygnować z naboru dobrowolnego na korzyść testowania w całych klasach co pozwoliłoby uwzględnić również uczniów niezainteresowanych przedmiotem) choć rozwiązanie takie mogłoby skutkować nieosiągnięciem wskaźnika ilości testujących.

## 8.2. Niepełna realizacja kluczowych funkcjonalności platformy internetowej

Współpraca z informatykami bądź firmami informatycznymi budującymi nietypowe, szyte na miarę, aplikacje dla projektów innowacyjnych często jest trudna i prowadzi do niepełnych realizacji bądź prób przykrojenia istniejących aplikacji pod potrzeby konkretnego projektu, co prowadzi do powstawania nieefektywnych i niestabilnych rozwiązań. Kluczowym elementem umożliwiającym zminimalizowanie tego ryzyka jest znalezienie odpowiedniej osoby na stanowisko analityka. Osoba pełniąca tę funkcję powinna charakteryzować się doskonałą znajomością technik informatycznych (minimum to dyplom magisterski z informatyki renomowanej szkoły wyższej), komunikatywnością w zakresie przekazywania informatykom piszącym aplikacje wymagań werbalizowanych przez metodyków, i znajomością aktualnych mód i oczekiwań przyszłych beneficjentów w stosunku do aplikacji. Ważnym, a często pomijanym, jest też etap analizy, który powinien zostać gruntownie i dokładnie przeprowadzony tak by przewidzieć możliwie dużo z koniecznych funkcjonalności przyszłej aplikacji.

## 8.3. Niedoścadowanie zasobów

Na etapie konstruowania wniosku o dofinansowanie często popełnianym błędem jest złe oszacowanie pracochłonności od strony formalnej obsługi działań projektowych (prowadzenie zakupów, czy realizacja zadań zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych). Obowiązujące w tej chwili procedury są na tyle rozbudowane i skomplikowane, że wymagają zatrudnienia specjalisty z tego zakresu tylko na potrzeby projektu. W tak dużym projekcie jak „Archipelag Matematyki” (wytworzenie ponad 400 materiałów multimedialnych poprzez przeprowadzenie ponad 20 przetargów) wymaga zatrudnienia co najmniej dwóch takich specjalistów. Przy braku takich stanowisk w projekcie ich zadania, siłą rzeczy, przejmują inni pracownicy co może skutkować przeciążeniem pracą i niedotrzymaniem terminów.

## Rejestr ryzyka w projekcie Archipelag Matematyki

Ostatni przegląd: 2013-09-05

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
1	Pedagogiczne i środowiskowe:	niewpoderzenia w akcji rekrutacyjnej nauczycieli w związku z niechęcią do stosowania technik informatycznych, wspomaganie nauczania grami edukacyjnymi;	Wprowadzenie środków motywacyjnych	1	3	3	B. Roszkowska - Lech
2	Pedagogiczne i środowiskowe:	brak akceptacji proponowanego rozwiązania w związku ze sposobem oceniania pracy nauczycieli nastawionym na wskaźnik sukcesów uczniów na maturze;	W materiałach dla nauczycieli będą podkreślone te aktywności uczniów na Archipelagu, które wiążą się z przygotowaniem do matury – awansowanie w hierarchii graczy będzie związane z rozwiązywaniem zadań z zakresu podstawy programowej. Archipelag będzie połączony z Powszechnym Konkursem Internetowym z Matematyki, w którym trzeba rozwiązywać dużo zadań. Rozbudzenie zainteresowania matematyką będzie skutkowało większym zainteresowaniem dla matematyki szkolnej.	2	3	6	B. Roszkowska - Lech

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
3	Pedagogiczne i środowiskowe:	wycofanie się nauczycieli w trakcie etapu testowania;	Ryzyko dotyczy trudności z przeprowadzeniem testowania. Będą prowadzone zajęcia w większej liczbie grup z pomocą nauczycieli, którzy po szkoleniu nie zmieścili się w puli 48 nauczycieli, biorących udział w testowaniu. W razie potrzeby planowana jest dodatkowa rekrutacja	2	2	4	B. Roszkowska - Lech
4	Pedagogiczne i środowiskowe:	opór kulturowy wobec różnicowania sposobu nauczania dziewcząt i chłopców;	Nauczyciele będą zachęceni do prowadzenia obserwacji, wypracowania własnego podejścia. Przekazywana będzie informacja o wynikach badań na ten temat w innych krajach.	3	2	6	B. Roszkowska - Lech
5	Pedagogiczne i środowiskowe:	wykruszanie się uczniów na etapie testowania;	Nauczyciele zostaną poproszeni o rozpoczęcie pracy z grupą większą niż pierwotnie planowano.	3	2	6	B. Roszkowska - Lech
6	Pedagogiczne i środowiskowe:	niewystarczające kompetencje w korzystaniu z komputerów wśród części uczniów; obawy części nauczycieli w związku z niewystarczającymi kompetencjami w korzystaniu z komputerów i konfrontację na tym polu z uczniami;	Nauczyciele otrzymają pomoc w postaci szkoleń, odpowiedniej instrukcji dla mało wprawnych, zestawu FAQ. Będzie proponowany system wzajemnej pomocy.	1	1	1	B. Roszkowska - Lech

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
7	Pedagogiczne i środowiskowe:	złe przyjęcie przez uczniów z powodu niewystarczającej atrakcyjności lub przydatności;	W zespole projektowym zatrudniona będzie osoba kompetentna w zakresie tworzenia gier komputerowych, znająca preferencje młodzieży w tym względzie. Przedłużone będą badania z pierwszego na początek etapu drugiego – jest na to zgoda nauczycieli z 4 współpracujących szkół.	2	3	6	B. Roszkowska - Lech
8	Pedagogiczne i środowiskowe:	zbyt małe zainteresowanie dziewcząt używaniem metody uczenia się matematyki opartej na grze komputerowej;	Nauczyciele będą poinformowani o konieczności utrzymania aktywności uczniów z grupy docelowej. Pozostali będą mogli pracować w oddzielnych zespołach.	2	3	6	B. Roszkowska - Lech
9	Pedagogiczne i środowiskowe:	na etapie testowania zdominowanie aktywności w klubach przez uczniów spoza grupy docelowej oraz niewystarczający udział dziewcząt;	Dyrektorzy szkół będą adresatami akcji wyjaśniającej i promocyjnej. Będzie im przedstawiana korzyść dla szkoły związana z aktywnością na Archipelagu, możliwość promocji szkoły.	1	2	2	B. Roszkowska - Lech
10	Pedagogiczne i środowiskowe:	brak wsparcia od dyrektorów szkół.	Wprowadzenie zachęt motywacyjnych	2	2	4	B. Roszkowska - Lech
11	Organizacyjne, prawne, techniczne:	Trudności w zarządzaniu projektem związane z czynnikami wewnątrz projektu i zewnętrznymi;	Wprowadzenie przejrzystych procedur. Wytworzenie atmosfery wspólnego celu	3	3	9	A.Dunalewicz

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
12	Organizacyjne, prawne, techniczne:	Opóźnienia w związku z przedłużającymi się procedurami administracyjnymi;	Opóźnienia powstają w związku z terminami administracyjnymi przy dokonywaniu zmian, z przedłużaniem się procedur administracyjnych przy zatrudnianiu. Niektóre są nie do uniknięcia i w razie ich wystąpienia będą musiały nastąpić przesunięcia terminów wykonania zadań bądź ich redukcja.	3	2	6	A.Dunalewicz
13	Organizacyjne, prawne, techniczne:	wystąpienie braku osób o odpowiednich kwalifikacjach w zespole projektowym;	Osoby z dużymi kompetencjami i możliwościami często są przeciążone pracą. Konieczne dużo wcześniejsze negocjacje z nimi, ewentualnie zmiany w harmonogramie, albo sposobie zatrudniania.	2	3	6	A.Dunalewicz
14	Organizacyjne, prawne, techniczne:	brak dostatecznego wsparcia przez osoby czasowo zaangażowane do projektu;	Praca osób, dla których Archipelag nie jest głównym zajęciem, będzie we wzmożony sposób monitorowana.	2	2	4	A.Dunalewicz



Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
15	Organizacyjne, prawne, techniczne:	niepełna realizacja kluczowych funkcjonalności platformy internetowej;	Pracochłonność tworzenia platformy jest trudna do oszacowania, występuje konieczność zmian uwzględniających wnioski z badań i testowania. Część funkcjonalności będzie mogła być uzupełniana w późniejszym terminie przez informatyka opiekującego się platformą. W pierwszej kolejności będą uruchamiane elementy kluczowe dla atrakcyjności platformy i przydatności w uczeniu się.	2	3	6	J.Jakubowski
16	Organizacyjne, prawne, techniczne:	niewystarczająca jakość tworzonych materiałów edukacyjnych;	Kontrola jakości materiałów tworzonych przez firmy zewnętrzne i ich akceptacja będzie zagwarantowana przez umowy i wyegzekwowanie jej będzie kwestią nadzoru. Jakość materiałów tworzonych przez członków zespołu i osoby współpracujące wymaga ścisłego nadzoru	2	3	6	T. Rzeżuchowski
17	Organizacyjne, prawne, techniczne:	nieterminowość wykonania zadań przez firmy zewnętrzne;	Wprowadzenie kar umownych	1	1	1	A.Dunalewicz

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
18	Organizacyjne, prawne, techniczne:	opór przeciwko stosowaniu „Archipelagu Matematyki” przez brak zaleceń stosowania komputerów w nauczaniu matematyki w zapisach podstawy programowej;	Wykazywanie zalet płynących ze stosowania AM	1	2	2	B. Roszkowska - Lech
19	Organizacyjne, prawne, techniczne:	brak poparcia polityków, instytucji związanych z edukacją na etapie włączania;	Działania promocyjne skierowane na tę grupę	2	1	2	T. Rzeżuchowski
20	Organizacyjne, prawne, techniczne:	brak zainteresowania platformą ze względu na niewystarczającą infrastrukturę w szkole.	W szkołach może być utrudniony lub niemożliwy dostęp do pracowni informatycznej na zajęcia z matematyki. Nauczyciel może zalecać korzystanie z „Archipelagu Matematyki” w domu. W ramach zajęć pozalekcyjnych byłyby dyskutowane problemy i zadania do wykonania. W dalszej perspektywie wpływ tego czynnika będzie malał w związku z upowszechnianiem urządzeń mobilnych.	2	2	4	B. Roszkowska - Lech

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
21	Brak pozytywnej ewaluacji projektu	negatywna ocena stopnia realizacji założonych celów projektu;	Wartości wskaźników obrazujących stopień realizacji celów projektu zostały ustalone szacunkowo, choć w miarę ostrożnie. Będą one monitorowane stale w trakcie wstępnego i właściwego etapu testowania. W razie wystąpienia zagrożeń możliwe będzie modyfikowanie materiałów tworzonych dla kolejnych wysp, a także funkcjonowania samej platformy oraz sposobu korzystania z innowacji przez nauczycieli i uczniów.	2	3	6	T. Rzeżuchowski
22	Brak pozytywnej ewaluacji projektu	stwierdzenie niezgodności podejmowanych działań z harmonogramem;	Urealnienie harmonogramu w trakcie realizacji projektu	3	1	3	A.Dunalewicz

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
23	Brak pozytywnej ewaluacji projektu	negatywna ocena współpracy pomiędzy twórcami projektu, nauczycielami i uczniami;	Korzystanie z platformy, twórcza aktywność na Archipelagu Matematyki będą dobrowolne. Akceptacja przez użytkowników i odbiorców jest sprawą kluczową. Dla tej akceptacji niezbędne są trzy elementy: wysoka ocena przydatności w poznawaniu matematyki, jej zastosowań i roli w innych dziedzinach, atrakcyjność Archipelagu jako gry, zabawy oraz przydatność jako miejsca twórczej aktywności, szczególnie w zespołach. W początkowej fazie realizacji 2 etapu będą przeanalizowane ponownie te elementy w związku z uzupełnianiem funkcjonalności platformy internetowej. Pod kątem atrakcyjności będą oceniane tworzone dla wszystkich wysp materiały. W badaniach w okresie testowania będzie zwrócona szczególna uwaga na te właśnie elementy	1	3	3	B. Roszkowska - Lech

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
24	Brak pozytywnej ewaluacji projektu	negatywna ocena jakości merytorycznej i wartości edukacyjnej; negatywna ocena atrakcyjności produktu dla użytkowników i odbiorców;	Analiza oddziaływania na poziomie testowania. Współpraca z nauczycielami i uczniami	1	3	3	B. Roszkowska - Lech
25	Brak pozytywnej ewaluacji projektu	negatywna ocena skuteczności działań promocyjnych.	Działalność promocyjna będzie dokładnie dokumentowana na użytek ocen projektu, w szczególności ewaluacji a jej skuteczność będzie monitorowana na bieżąco	2	3	6	J. Zakrzewska
26	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena zgodności produktu ze strategią w zakresie celu i grupy docelowej;	Analiza oddziaływania na poziomie testowania. Współpraca z nauczycielami	1	3	3	B. Roszkowska - Lech
27	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena skuteczności produktu;	Dostosowywanie produktu zgodnie z sugestiami nauczycieli i uczniów	2	2	4	B. Roszkowska - Lech
28	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena aktualności potrzeby wprowadzenia produktu;	Ze względu na wysokie znaczenie matematyki szansa wydaje się obecnie zerowa	0	3	0	T. Rzeżuchowski
29	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena łatwości zastosowania wypracowanych narzędzi;	Uwzględnienie łatwości obsługi na etapie testowania	2	3	6	B. Roszkowska - Lech
30	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena możliwości zastosowania przez użytkowników;	Dogłębna analiza materiału z testów	1	3	3	T. Rzeżuchowski

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
31	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena efektywności wprowadzenia rozwiązania;	Dogłębna analiza materiału z testów	1	3	3	T. Rzeżuchowski
32	Negatywna walidacja końcowa	niska ocena unikatowości rozwiązania.	Monitorowanie dostępnych na rynku zbliżonych rozwiązań	1	2	2	T. Rzeżuchowski
33	finansowe	brak płynności finansowej w projekcie;	Politechnika Warszawska udostępni awansem środki na realizację realizowanych już projektów, stąd w razie opóźnień nie stwarza to na ogół problemów. Nie można jednak całkiem wykluczyć pogorszenia sytuacji finansowej uczelni w takim stopniu, że to prefinansowanie może zostać wstrzymane.	2	2	4	A.Dunalewicz

Lp.	Kategoria ryzyka w projekcie	Opis ryzyka (zdarzenie i skutki)	Przeciwdziałanie ryzyku	szansa	wpływ	Zagroż.	Właściciel ryzyka
34	finansowe	zmiany cen na rynku usług (głównie produkcja materiałów multimedialnych).	<p>Sytuacja na rynku jest dość stabilna, pomimo sytuacji kryzysowej, ale szacowania kosztów były robione w roku 2009 i ceny już się zmieniły, co przysporzyło trudności przy realizacji 1. etapu. Ponadto nie można wykluczyć dalszych zmian w okresie realizacji projektu.</p> <p>Wykonawcy będą wybierani z uwzględnieniem proponowanych cen, nie można wykluczyć jednak, że środki nie będą wystarczające na wykonanie wszystkich zaplanowanych elementów. W takiej sytuacji będą proponowane modyfikacje nie naruszające osiągnięcia założonych celów projektu.</p>	2	3	6	A.Dunalewicz

## 10. Wnioski

- Projekt innowacyjny z samej swej istoty (jak wskazuje zresztą nazwa) jest wkroczeniem na nieznany teren, i realizacja takiego projektu może w związku z tym wymagać wielu zmian i modyfikacji w stosunku do pierwotnie założonych koncepcji. Należy być przygotowanym na takie zmiany i już na etapie wnioskowania należy wypracować odpowiednie procedury umożliwiające modyfikacje i mechanizmy kontrolujące zasadność i skutki zmian.
- Z poprzedniego wniosku wynika zasadność możliwie elastycznego opisu (od strony formalnej) poszczególnych działań tak by możliwa była szybka reakcja na zmieniające się warunki, nie wymagająca długich (spowodowanych nadmierną biurokracją) akceptacji.
- Ze względu na kluczowe znaczenie kadry w projektach innowacyjnych należy już na etapie wnioskowania zadbać o odpowiednią kadrę (tak merytoryczną jak i zarządzającą) i wypracować mechanizmy zapobiegające nadmiernej fluktuacji pracowników.
- Na etapie ustalania wskaźników ilościowych należy zadbać o nadmiarowość liczby użytkowników i odbiorców w stosunku do zakładanych wskaźników licząc się z nieuchronnym wykuszaniem się uczestników.