

DZIAŁANIE W PRIORYTECIE, CZYLI ZARZĄDZANIE PROJEKTEM DYDAKTYCZNYM

Bożena MARCIŃCZYK, Bożena SKOŁUD

Streszczenie: W artykule zaprezentowano projekt „Interaktywne kształcenie inżyniera”, polegający na opracowaniu nowych, interaktywnych pomocy dydaktycznych do treści kształcenia na wszystkich kierunkach Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej. Projekt polega na wytworzeniu aplikacji w technologii stereoskopowej.

Słowa kluczowe: projekt, harmonogramowanie, ograniczenia zasobowe, algorytm mrówkowy.

1. Wprowadzenie

W 2009 roku Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ogłosiło konkurs na dofinansowanie projektu w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni. Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Śląskiej ubiegał się o środki w ramach tego konkursu i otrzymał dofinansowanie na realizację projektu „Interaktywne kształcenie inżyniera” (INTEREDU). W związku z tym, że wiele uczelni podejmuje wyzwania tego typu i spotyka się z wieloma korzyściami, ale również z kłopotami wynikającymi z obowiązujących ograniczeń i skomplikowanych, wielopoziomowych przepisów, powstało to opracowanie przybliżające wymienione zagadnienia. Autorki projektu były bardzo zaangażowane osobiście w ramach prac. Bożena Skołud była kierownikiem projektu, Bożena Marcińczyk kierownikiem biura projektu. W tym artykule przedstawiły one projekt jego założenia oraz własne spostrzeżenia i doświadczenia.

Struktura artykułu została podzielona w następujący sposób: w sekcji 2 opisano strukturę projektu, oryginalny sposób realizacji projektu na Wydziale Mechanicznym Technologicznym. Sekcja 3 zawiera informacje o zarządzaniu projektem unijnym z poziomu Kierownika projektu. W sekcji 4 opisano korzyści z wprowadzanych rezultatów oraz informacje o tym jak udało się osiągnąć kluczowy cel – wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni. W sekcji 5 zamieszczono podsumowanie.

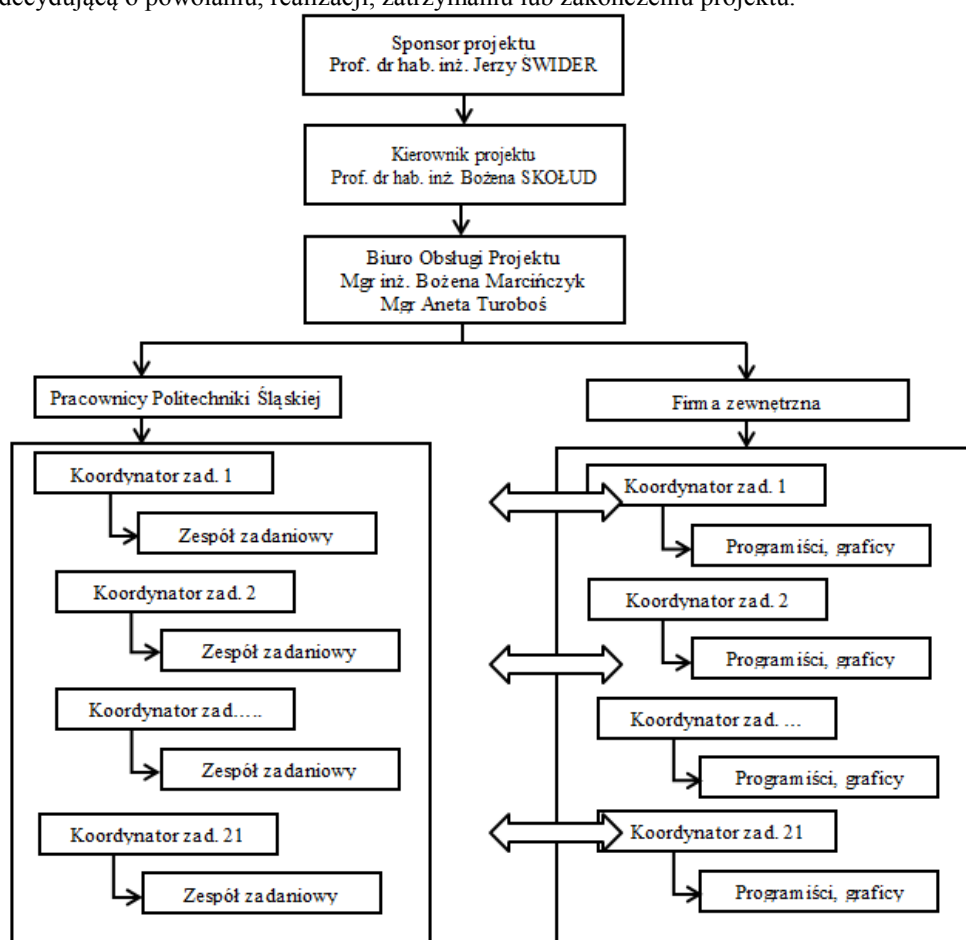
INTEREDU jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego: Program Operacyjny Kapitał Ludzki 2007-2013, Priorytet IV, Szkolnictwo wyższe i nauka: Poddziałanie 4.1.1: „Wzmocnienie potencjału dydaktycznego uczelni”. Okres realizacji projektu: 01.01.2010r. – 30.11.2012r.

2. Struktura projektu

Projekt obejmuje opracowanie interaktywnych pomocy dydaktycznych do treści kształcenia na kierunkach Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Mechatronika a także na makrokierunkach:

Nanotechnologia i Technologie Procesów Materiałowych, Informatyka Stosowania z Komputerową Nauką o Materiałach. Dofinansowanie projektu przekraczało 14 milionów złotych, a kadra zarządzająca tak potężnego i bardzo złożonego projektu liczyła tylko 3 osoby: kierownik projektu, oraz dwie osoby obsługujące biuro projektu (rys. 1.). W strukturze Uczelni istnieje kilka biur, które w zakresie swoich obowiązków mają pomagać w rozliczeniu projektu. W związku z faktem, że do tak dużego projektu przydzielona została jedynie 3 – osobowa kadra realizująca projekt konieczne było utworzenie oryginalnej, funkcjonalnej struktury organizacyjnej.

Jako Sponsora projektu wybrano Dziekana Wydziału, sprawującego urząd w okresie trwania projektu, prof. dr. hab. inż. Jerzego Świdra. Sponsor projektu jest osobą decydującą o powołaniu, realizacji, zatrzymaniu lub zakończeniu projektu.



Rys. 1. Struktura organizacyjna projektu

Zadanie postawione w projekcie polegało na wytworzeniu aplikacji w technologii stereoskopowej do treści kształcenia na wszystkich kierunkach studiów. Część merytoryczna była wykonywana przez ekspertów merytorycznych Politechniki Śląskiej odpowiedzialnych za przygotowanie treści merytorycznych (wybór zagadnień, parametrów,

zakresu interaktywności) oraz prace programistyczne firmy zewnętrznej i3D, która została wyłoniona w wyniku przetargu unijnego. W związku z liczbą zadań i aplikacji (ponad 300) przyjęto zasadę etapowego rozliczania prac merytorycznych, co dało gwarancję zakończenia zadań z sukcesem w terminie określonym harmonogramem projektu. Zgodnie z przyjętym regulaminem po zakończeniu etapu firma zewnętrzna otrzymywała 80% wartości zakończonego etapu, pozostała kwota została rozliczona po odbiorze merytorycznym zakończonego zadania. Taka formuła zapewniała, że etapy zadań oraz całe zadania były wykonywane terminowo oraz zapewniała kompatybilność wszystkich aplikacji z zakupionym w ramach projektu sprzętem.

2.1. Aplikacje

Do realizacji projektu powołano zespół projektowy, składający się ze Sponsora Projektu, Kierownika Projektu, Koordynatorów Zadań wyłonionych spośród pracowników zatrudnianych na podstawie umowy o pracę w Politechnice Śląskiej. W ramach projektu zatrudniono 14 profesorów, 8 doktorów habilitowanych, 130 doktorów oraz 31 doktorantów, którzy ponad 37.000 godzin poświęcili na realizację projektu (por. tabl. 1 – projekt w liczbach).

Kierownik Projektu wraz z Koordynatorami Zadań wskazywali osoby odpowiedzialne za realizacją powierzonych zadań. Wszelkie decyzje mające wpływ na sposób realizacji projektu wymagały zatwierdzenia przez Sponsora Projektu oraz Kierownika Projektu, którzy odpowiadali przed kierownictwem Politechniki Śląskiej oraz Instytucją Pośredniczącą za realizację wdrożenia SYSTEMU.

Pracownicy zobowiązani zostali do współpracy z Firmą Zewnętrzną na każdym etapie realizacji prac celem opracowania szczegółowego zakresu pomocy dydaktycznych, bieżącej kontroli i weryfikacji stopnia realizacji prac.

Wytworzenie i wdrożenie zestawu APLIKACJI przebiegało wg etapów:

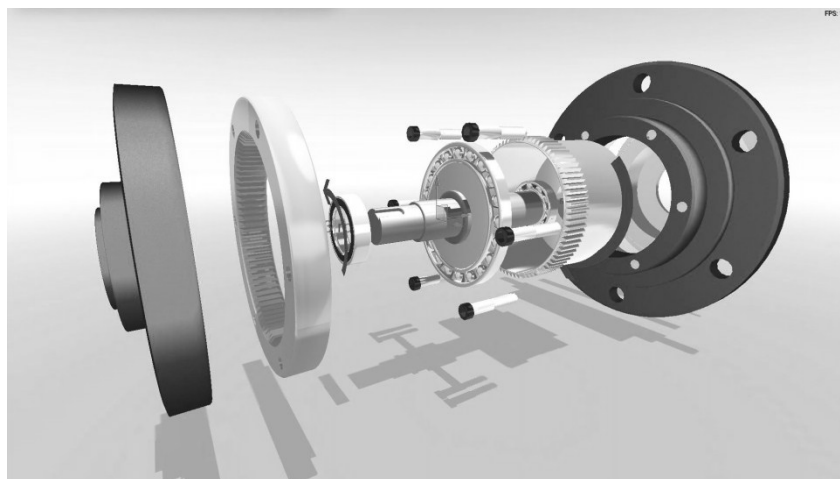
- a) analiza,
- b) prezentacja prototypu,
- c) instalacja i testy,
- d) uruchomienie produktowe,
- e) szkolenie dla kadry dydaktycznej,
- f) opracowanie instrukcji.

Analiza: podczas pierwszego spotkania powołano pracowników do realizacji prac oraz wyłoniono osoby odpowiedzialne za realizację prac w ramach zamówienia (projektu) oraz odpowiedzialne za bezpośredni kontakt ze Zlecającym. Firma zewnętrzna przedstawiła metodykę realizacji prac oraz ustaliła wspólnie z Pracownikiem i Zlecającym harmonogram (czas) realizacji prac (w ramach danego Zadania). Termin rozpoczęcia i zakończenia każdego zadania określony jest w harmonogramie zawartym we wniosku o dofinansowanie, który został przekazany Koordynatorowi Zadania.

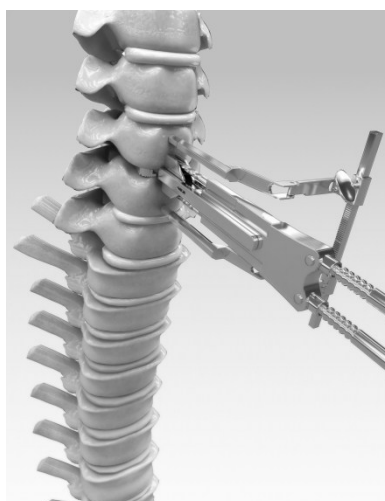
Analiza była realizowana w siedzibie Zlecającego, w formie warsztatów, wywiadów, czego efektem było opracowanie dokumentu określającego wymagania Zlecającego wobec przedmiotu zamówienia, zwanego dalej SCENARIUSZE. Zlecający wraz z Pracownikiem zaakceptował dokument. Pracownicy zobowiązani byli do współpracy z Firmą Zewnętrzną celem opracowania szczegółowego zakresu pomocy dydaktycznych, bieżącej kontroli i weryfikacji stopnia realizacji prac.

Dokument SCENARIUSZE stanowi podstawę do wyceny zadania przez firmę i3D – Work Breakdown Structure (WBS). WBS zawiera wycenę (wraz z oszacowaniem pracochłonności) poszczególnych etapów zadania oraz harmonogram realizacji zadania. Zakres zadania zgodny jest ze szczegółową specyfikacją zakresu realizacji i wdrożenia, określoną w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

Prezentacja prototypu: celem tego etapu było przedstawienie przez firmę zewnętrzną prototypu dla poszczególnych APLIKACJI zgodnie z wymaganiami określonymi na etapie analizy. Zlecający wraz z Pracownikiem mogli wnieść swoje uwagi i sugestie, które zostały zaimplementowane do wykonanego prototypu. Prezentacja była prowadzona w siedzibie Zlecającego. Pracownicy zobowiązani byli do współpracy z Firmą Zewnętrzną celem opracowania szczegółowego zakresu pomocy dydaktycznych, bieżącej kontroli i weryfikacji stopnia realizacji prac. Przykładowe aplikacje przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Render przykładowej sceny aplikacji – przekładnia falowa.



Rys. 3. Render przykładowej sceny aplikacji – Kręgosłup z implantem

Instalacja i testy: w ramach tego etapu firma zewnętrzna dostarczyła do siedziby Zlecającego przygotowane APLIKACJE oraz zainstalowała i przedstawiła realizowane funkcje. W ramach tego etapu zostały przeprowadzone testy przez Firmę Zewnętrzną w obecności Zlecającego – Kierownika Projektu, Koordynatora Zadania lub osób wskazanych przez Kierownika Projektu, celem sprawdzenia, czy postawione założenia na etapie analizy były realizowane w opracowanych interaktywnych modelach, APLIKACJACH. Zlecający wraz z Pracownikiem testowali dostarczone APLIKACJE, w przypadku niezgodności z założeniami w dokumencie SCENARIUSZE, Firma Zewnętrzna wprowadziła zmiany i poprawki. Pracownicy zobowiązani byli do współpracy z Firmą Zewnętrzną, celem opracowania szczegółowego zakresu pomocy dydaktycznych, bieżącej kontroli i weryfikacji stopnia realizacji prac.

Uruchomienie produktowe: Firma Zewnętrzna dostarczyła i wdrożyła APLIKACJE na komputerach zakupionych w ramach projektu, zgodnie z założeniami oraz dostarczyła instrukcje obsługi.

Szkolenia: Firma Zewnętrzna przygotowała wraz z Pracownikiem i Zlecającym materiały szkoleniowe, zawierające zakres szkolenia. W ramach tego etapu Firma Zewnętrzna przeprowadziła szkolenia dla wskazanych przez Kierownika Projektu i Koordynatora Zadań osób ze strony Zlecającego z wykorzystaniem opracowanych wcześniej interaktywnych modeli – APLIKACJI.

Tab. 1. Projekt w liczbach.

1.	ponad 300 aplikacji zgrupowanych w 21 zadaniach merytorycznych
2.	ponad 1000 studentów rocznie uczestniczących w zajęciach z wykorzystaniem aplikacji
3.	14 profesorów, 8 doktorów habilitowanych, 130 doktorów i 31 doktorantów opracowujących zagadnienia merytoryczne w projekcie (183 pracowników naukowo – dydaktycznych)
4.	Ponad 37.000 godzin przeznaczonych na realizację projektu przez ekspertów merytorycznych
5.	Ponad 80.000 godzin przeznaczonych na opracowanie aplikacji przez firmę i3D
6.	Koszt wytworzenia aplikacji: 6 630 000 PLN
7.	W ramach projektu odbyło się 5 staży dydaktycznych w University of Illinois, IL, USA

2.2. Staże

W ramach projektu „Interaktywne kształcenie inżyniera” zostały zaplanowane staże dla kadry dydaktycznej. Staż dydaktyczny odbywał się w University of Illinois, w jednostce National Center of Supercomputing Applications, Urbana – Champaign, USA. Celem programu zagranicznych staży realizowanych przy współpracy z zagraniczną Instytucją było umożliwienie pracownikom Wydziału Mechanicznego Technologicznego podnoszenie kompetencji dydaktycznych poprzez rozwój umiejętności i pogłębianie wiedzy w zakresie technologii 3D oraz (pośrednio) stworzenie możliwości rozwoju Politechniki Śląskiej. Celem jest również przekazywanie doświadczeń i wiedzy nabytych w czasie stażu pozostałym uczestnikom projektu INTEREDU.

Wyniki uzyskane w projekcie INTEREDU oraz jego duży zakres obejmujący cały proces kształcenia na Wydziale Mechanicznym Technologicznym spotkały się z żywym zainteresowaniem pracowników University of Illinois. Podkreślano oryginalność tego rozwiązania i zapraszano do dalszej, aktywnej współpracy.

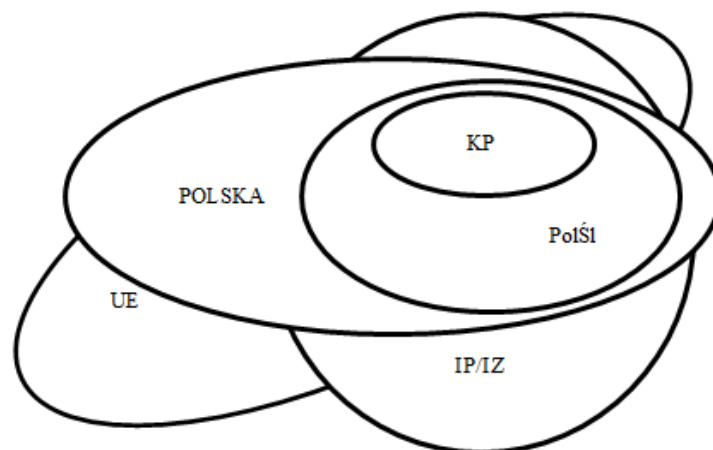
2.3. Sprzęt

W ramach dofinansowania zakupiono zestawy do projekcji stereoskopowej, pozwalające na wyświetlanie obrazów w technologii aktywnej i pasywnej. Mobilne zestawy do projekcji aktywnej pozwala na wyświetlanie aplikacji w dowolnym miejscu, o odpowiednim zaciemnieniu. Ponadto jedna z największych auli wykładowych Centrum Edukacyjno – Kongresowego Politechniki Śląskiej została wyposażona w stacjonarny zestaw do projekcji pasywnej.

3. Spostrzeżenia dotyczące zarządzania projektem

Zarządzanie tak dużym projektem, przy bardzo dużych ograniczeniach wynikających z braku pełnej decyzyjności, często sprowadza się do administrowania i monitorowania przedsięwzięcia. Kierownik projektu finansowanego ze środków Unii Europejskiej może podejmować decyzje w bardzo ograniczonym zakresie. Każdorazowo podejmowanie decyzji związane jest z koniecznością zwracania się z zapytaniem do Instytucji Pośredniczącej. Niestety okazuje się, że pozytywna opinia urzędnika dotycząca danej sprawy, w późniejszym okresie może być uznana za bezpodstawną i przez organy kontrolujące projekt. Odpowiedzialność w takim przypadku pozostaje po stronie projektu i Kierownika. Ponadto zatwierdzenie wniosku o płatność (takie wnioski są rozliczane kwartalnie) i uznanie kosztów poniesionych w projekcie za kwalifikowane nie gwarantuje tego stanu. Te same koszty przez kontrolę lub inne organy mogą zostać uznane za niekwalifikowane z wszystkimi konsekwencjami tego faktu.

Ważne i bardzo utrudniające realizację projektu jest fakt, iż dokumentacja konkursowa, wraz z wytycznymi dotyczącymi sposobu realizacji i rozliczania projektów w momencie ogłoszenia konkursu nie obowiązuje przez cały okres realizacji projektu. Co najmniej raz w roku zmieniają się wytyczne dotyczące kwalifikowalności ponoszonych i znacznie wcześniej zaplanowanych środków do wydatkowania (np. dwa lata wcześniej). Zmienność przepisów negatywnie wpływa na realizację projektu. Dostosowanie przepisów na wielu płaszczyznach (wewnętrznych i zewnętrznych) jest także zadaniem trudnym do zrealizowania. W wielu przypadkach przepisy prawa polskiego i europejskiego nie są spójne, a do tego (nad)interpretacja Instytucji Pośredniczących zakłóca realizację projektu (rys.2.). Przykładami mogą być następujące dwa przypadki: w 2012 roku zmieniły się przepisy dotyczące poziomu wypłacanych wynagrodzeń oraz z miana VAT. Ustalenie poziomu maksymalnego limitu wynagrodzenia spowodowało reorganizację i wymusiło zatrudnienie dodatkowych osób do realizacji bieżących zadań. Zmiany przepisów, ustaw i zarządzeń to duże ryzyko dla realizacji złożonego projektu. Od 2011r. zmieniły się stawki VAT, co spowodowało zmianę budżetu we wszystkich zadaniach, dotyczących nie tylko części merytorycznej. Budżet projektu ustalony był w 2009 roku, w momencie ogłoszenia konkursu przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zmiana przepisów dotyczących VAT wymusiła poszukiwania oszczędności w ramach projektu, celem pokrycia zwiększonych kosztów.



UE – prawo Unii Europejskiej
 POLSKA – Prawo obowiązujące w Polsce
 IP/IZ – interpretacje Instytucji Pośredniczącej i Zarządzającej
 PołŚl – akty prawa obowiązujące w Politechnice Śląskiej
 KP – Kierownik Projektu

Rys. 4. Przepisy obowiązujące przy realizacji projektu, gdzie:

4. Wzmocnienie potencjału dydaktycznego – korzyści z wprowadzonych rezultatów

Modyfikacja i dostosowywanie programów nauczania na istniejących kierunkach studiów do potrzeb rynku pracy i gospodarki opartej na wiedzy pozwala na podniesienie jakości kształcenia na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej. Jest to możliwe poprzez: zmianę sposobu przekazywania wiedzy z biernego na aktywny, prezentację wizualną treści (do tej pory niedostępnych dla studentów) oraz tworzenie interakcji z uczącym się, w celu aktywnego poznawania wiedzy i identyfikowania problemów.

Do głównych korzyściami z realizacji projektu należy zaliczyć:

- zwiększenie atrakcyjności oferty edukacyjnej dla studentów,
- poprawa jakości kształcenia,
- lepsze dostosowanie procesu dydaktycznego do potrzeb rynku pracy i gospodarki opartej na wiedzy,
- wzrost zainteresowania studentów kierunkami technicznymi.

Projekt kierowany jest do wszystkich studentów Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej.

4.1. Korzyści widziane okiem studenta

Projekt „INTEREDU” kierowany jest do Wszystkich studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Mechanicznego Technologicznego kształcący się na studiach I lub II stopnia lub jednolitych studiach magisterskich. Zajęcia dla studentów, słuchaczy, doktorantów objęte programem studiów odbywają się z wykorzystaniem technologii trójwymiarowej i obejmują większość przedmiotów kierunkowych na Wydziale. Wśród Beneficjentów Ostatecznych (studentów biorących udział w projekcie) przeprowadzono

ankiety ewaluacyjne – na początku projektu, w trakcie trwania oraz po zakończeniu projektu. Z przeprowadzonych ankiet (około 300) wynika, że studenci po zajęciach z zastosowaniem technologii trójwymiarowej oczekują lepszego zrozumienia treści, poszerzenia wiedzy z przedstawianego zakresu oraz zauważyli poprawę jakości nauczania. Według ankietowanych studentów zajęcia z wykorzystaniem interaktywnych modeli w bardzo dużym stopniu wzbogaciły pozyskaną wiedzę. W ramach projektu zrekrutowano 3992 studentów.

5. Podsumowanie

Wirtualna rzeczywistość (VR) dotąd znana głównie z gier i filmów science fiction coraz częściej wkracza w różne dziedziny realnego życia. Wykorzystywana głównie do prezentacji oraz wizualizacji modeli, projektów i prototypów, z udziałem firmy i3D staje się metodą kształcenia. Interaktywne kształcenie inżyniera to unikalny projekt realizowany przez Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Śląskiej. Interaktywne kształcenie inżyniera to pierwszy tak innowacyjny system powstały w celach edukacyjnych. Projekt podzielony został na 26 zadań, z czego 21 obejmuje wytworzenie materiałów dydaktycznych w postaci modeli interaktywnych 3D dla większości przedmiotów kierunkowych Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Wartością dodaną projektu jest zastosowanie interaktywnej wizualizacji podczas prowadzenia zajęć, w czasie których studenci poznają działanie mechanizmów, urządzeń i maszyn, sposoby ich eksploatacji, wpływ zastosowanie różnych materiałów na ich wytrzymałość, obserwując wirtualne, interaktywne modele. Ogromną zaletą takich zajęć jest to, że student może obserwować działanie obiektu, odnotowywać skutki wadliwie dobranych cech konstrukcyjnych, materiałowych i montażowych oraz dokonywać zmian.

Obecnie projekt znajduje się w okresie trwałości, tzn. przez pięć lat od zakończenia realizacji (tj. do 30.11.2017r.) należy utrzymywać i wykorzystywać wyniki projektu. W trakcie trwania odbyła się kontrola z Instytucji Pośredniczącej. Po przeprowadzonej kontroli nasuwa się wniosek, że pomimo pozytywnej opinii kontrolerów dotyczących zakresu merytorycznego ocena tej części praktycznie nie znajduje się w raportach. Powinno się bardziej akcentować takie właśnie oceny merytorycznie – bo równie trudno dokumentuje się wydanie środków na cele poważne i potrzebne jak i na cele błahe i zbędne. Zatem sam sposób prowadzenia dokumentacji finansowej nie powinien być celem kontroli i oceny, lecz korzyści wynikające z wydania często dużych środków.

Prof. dr hab. inż. Bożena SKOŁUD
Mgr inż. Bożena MARCIŃCZYK
Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów
Wytwarzania
Politechnika Śląska
44-100 Gliwice, Konarskiego 18 a
tel./fax.: (0-32) 2371601
e-mail: bozena.skolud@polsl.pl
bozena.marcinczyk@polsl.pl