

Paweł O. NOWAK¹

METODA DISTANCE LEARNING W PODYPLOMOWYM NAUCZANIU MENEDŻERÓW BUDOWLANYCH

Nauczanie na odległość, z wykorzystaniem Internetu, staje się coraz bardziej popularną metodą zdobywania wiedzy wśród osób pracujących, w tym inżynierów budowlanych. W referacie zostaną opisane projekty badawcze, które prowadzone są przez pracowników Politechniki Warszawskiej, będące narzędziem do przygotowania studiów podyplomowych „Zarządzanie w budownictwie” metodą distance learning. Zaprezentowane zostaną projekty Leonardo da Vinci (LDV) wykorzystujące platformy internetowe do nauczania: MOODLE oraz EDUMATIC. Innymi prezentowanymi projektami LDV są programy badawcze, w których opracowywane są podręczniki do nauczania zarządzania w budownictwie oraz naprawy maszyn w transporcie. Na bazie tych podręczników przygotowane są programy studiów podyplomowych dla nauczania na odległość z wykorzystaniem internetowej platformy „IT’S LEARNING”. Na bazie projektu AUGMENTED REALITY powstanie komputerowy system wspomagający naprawy maszyn budowlanych.

DISTANCE LEARNING METHOD FOR CONSTRUCTION MANAGEMENT POSTGRADUATE STUDY

Distance Learning mode of study, via Internet, is more and more popular amongst working personnel, including construction engineers. Paper presents EU funded researches at Warsaw University of Technology connected with preparation of distance learning postgraduate study for engineers – “Management in construction”. Leonardo da Vinci projects (LdV) will be presented – with use of the internet platforms: MOODLE and EDUMATIC. Also LDV project connected with preparation of books set for Construction Managers’ Library will be presented, as well as the one connected with construction machinery repairs. Those books are the base for postgraduate studies with use of the IT’S LEARNING internet platform. On the base on LdV AUGMENTED REALITY project computer system for machines repairs will be created.

¹ Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Łądowej, Zakład Inżynierii Produkcji i Zarządzania w Budownictwie, 00-637 Warszawa, Armii Ludowej 16, tel.: +48 22 2346515, fax.: +48 22 8257415, e-mail: p.nowak@il.pw.edu.pl.

1. WSTĘP

Internet, stosowany do nauczania na odległość jest coraz bardziej popularnym narzędziem zdobywania wiedzy wśród osób pracujących, w tym inżynierów i menedżerów budowlanych. W referacie zostały opisane projekty badawcze, które prowadzone są przez pracowników Politechniki Warszawskiej, są podstawą przygotowania studiów podyplomowych „Zarządzanie w budownictwie” metodą distance learning. Zaprezentowane zostaną projekty Leonardo da Vinci (LDV) wykorzystujące platformy internetowe do nauczania: MOODLE dla kursów z zakresu zarządzania w budownictwie (TRAIN TO CAP oraz TEP-PPP) oraz EDUMATIC dla kursów dla inżynierów budownictwa oraz archeologów wspomagających ich współpracę przy projektach budowlanych (ACES). Kolejnym prezentowanym projektem LDV jest program badawczy CLOEMC, w którym opracowywane są podręczniki do nauczania zarządzania w budownictwie, będące zbiorem Biblioteki Menedżerów Budowlanych. Na bazie tych podręczników przygotowane są programy studiów podyplomowych dla nauczania na odległość z wykorzystaniem internetowej platformy „IT’S LEARNING”, w ramach grantu norweskiego FSS. W referacie przedstawione zostały podstawy merytoryczne i logistyczne studiów prowadzonych metodą distance learning na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. W referacie przedstawione zostały także założenia nowego projektu LDV „AUGMENTED REALITY” – w ramach którego powstanie multimedialne narzędzie wspomagające naprawy maszyn budowlanych.



Fundusz Stypendialny i Szkoleniowy 

Rys. 1. Loga programów LdV oraz FSS, [5], [6].

2. LEONARDO DA VINCI – ACES

Projekt Leonardo da Vinci (numer: UK/07/LLP-LdV/TOI-028) pod tytułem “ACES - Archaeology and Construction Engineering Skills” – “ACES – archeologia a umiejętności inżyniera budowlanego” był realizowany od listopada 2007 do listopada 2009. Promotorem projektu był Institute of Field Archaeologists (UK), a Partnerami - następujące organizacje i firmy: European Association of Archaeologists (EU, główna siedziba w Pradze, CZ), SINTEF - Byggeforsk og Riksantikvaren - Directorate for Cultural Heritage z Norwegii, Polish British Construction Partnership Sp. z o.o. (PBCP), Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa (PSMB) i Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu z Polski, Erbil Project Consulting Engineering Co. Ltd. i Uniwersytet w Pamukkale z Turcji oraz Gifford Consultancy (Wielka Brytania).

Liczne programy inwestycyjne oraz rewitalizacyjne prowadzone na terenie całej Europy sprawiły, że praca inżynierów budowlanych jak i archeologów pełna jest wyzwań, których podjęcie pozwoli na ich lepszą współpracę w najbardziej efektywny sposób i bez zakłóceń. Inżynierowie budowlani z całej Europy, ich klienci oraz deweloperzy nie są zazwyczaj w

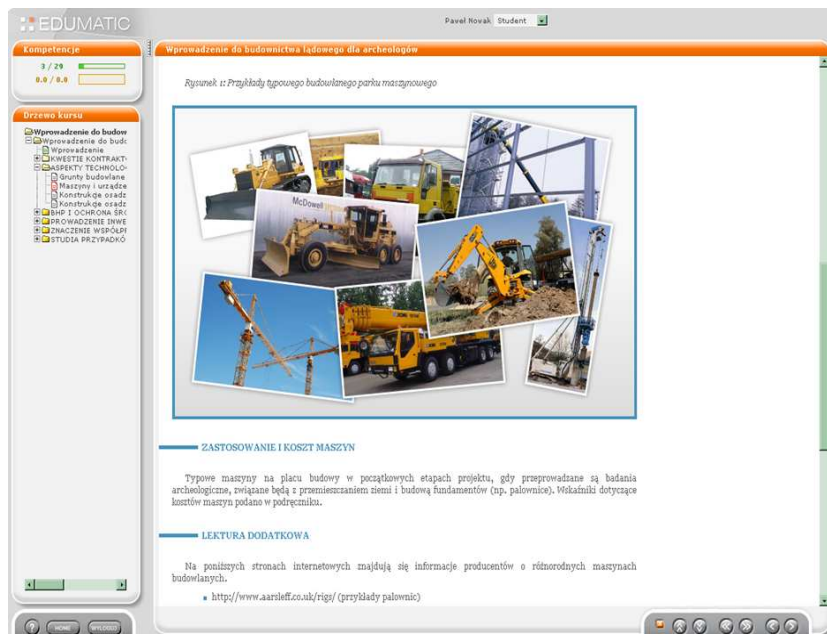
pełni świadomości tego, że archeologiczne znaleziska muszą być traktowane jako skarb narodowy, w związku z czym procesy planowania przestrzennego oraz budowy muszą przebiegać w specyficzny sposób. Przy wielu projektach aspekt archeologiczny rozpatrywany jest zbyt późno - po zakończeniu etapu analiz wykonalności i projektowania. Ekipa projektująca, odrzucając możliwość wykonania profesjonalnej archeologicznej analizy środowiska historycznego, ryzykuje opóźnieniami przy tworzeniu końcowego projektu oraz poniesieniem nieprzewidzianych kosztów. Również archeolodzy nie są do końca przekonani, jaką rolę mają odgrywać w procesie budowlanym. Powinni występować w charakterze doradczy, (tzn. współpracować z ekipą projektującą w procesie podejmowania decyzji), czy też mają odpowiadać jedynie za prace wykopaliskowe, już po ich odkrywcze?

Ponieważ większość standardów, wytycznych oraz raportów, traktuje archeologię oraz budownictwo oddzielnie, niezbędne jest dokonanie przeglądu dobrych praktyk stosowanych na styku obu dziedzin. Projekt Leonardo da Vinci wypełnił tę lukę, łącząc spojrzenie inżynierów oraz archeologów na projekt, a także przygotowuje bazę szkoleniową z możliwością aktualizacji. Projekt posłużył również poprawie możliwości zatrudnienia archeologów oraz inżynierów. Potrzebna wiedza przekazywana będzie w kontekście pracy, przez łączenie teorii z praktyką. Szczegółowe cele projektu to:

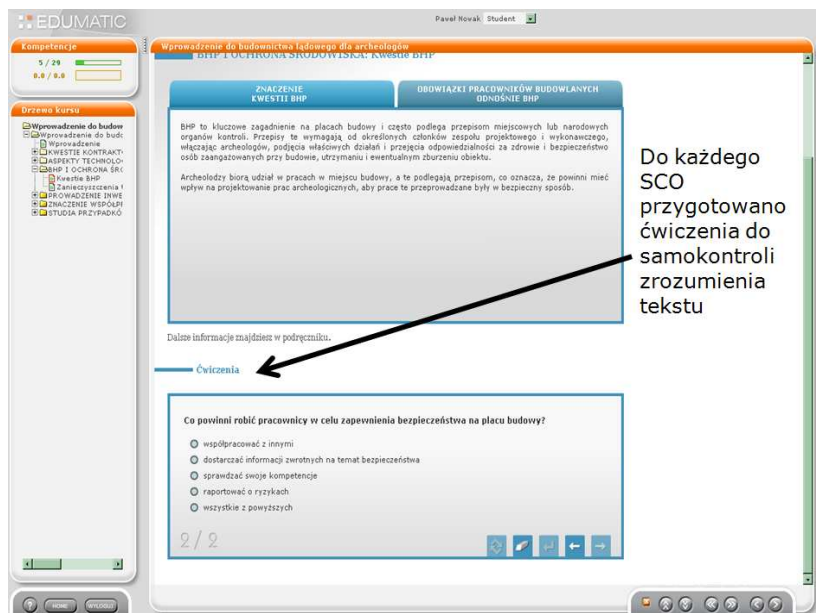
- opracowanie materiałów szkoleniowych,
- opracowanie mechanizmów przekazu informacji z wykorzystaniem metody e-learning – wykorzystano do tego platformę EDUMATIC, na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- opracowanie wytycznych, które pozwolą skutecznie połączyć tradycyjne metody edukacji z e-learningiem.



Rys. 2. Czy, jako inżynier budowlany, potrafisz rozpoznać znalezisko archeologiczne? (zdjęcie z lewej – plamy po oleju silnikowym czy może ślady grobów?). Czy, jako archeolog, znasz technologie budowlane? (zdjęcie z prawej)



Rys. 3. Zrzuty ekranowe systemu EDUMATIC – materiały dydaktyczne projektu LdV ACES.



Rys. 4. Zrzuty ekranowe systemu EDUMATIC – ćwiczenia sprawdzające nabytą wiedzę.

3. LEONARDO DA VINCI – TEP-PPP

Projekt LdV pt: “TEP-PPP – Trans-European promotion of PPP Projects” skierowany jest do inżynierów budowlanych i władz samorządowych w krajach pochodzenia organizacji partnerskich: Polsce (Centrum PPP oraz Polish British Construction Partnership, Sp. z o.o.), Turcji (Erbil Project), Irlandii (Dublin Technical Institute), Wielkiej Brytanii (CIOB) oraz Portugalii (UMINHO University w Guimares). Promotorem Projektu jest Centrum PPP, którego założycielami jest 41 podmiotów prywatnych i publicznych: banki, kancelarie prawne, firmy doradcze, przedsiębiorstwa, regionalne agencje rozwoju, fundacje, związki, izby i stowarzyszenia gospodarcze. Są one zainteresowane przełamywaniem marazmu, jaki panuje w Polsce w zakresie przygotowań inwestycji publiczno-prywatnych w przedmiocie świadczenia usług publicznych.

Centrum PPP zamierza promować inwestycje PPP w Polsce służące rozwiązywaniu najbardziej palących potrzeb infrastrukturalnych, jak drogi, autostrady, sieć kolejowa, lotniska, infrastruktura lokalna, placówki służby zdrowia, itp. Projekt TEP-PPP jest zgodny z celem UE jakim jest promocja i rozwój projektów PPP na kontynencie. W projekcie powstaną istotne elementy innowacyjnych i powszechnych szkoleń zawodowych z zakresu przygotowania i prowadzenia projektów PPP w Europie (ze szczególny uwzględnieniem Polski i Turcji, poprzez transfer najlepszych rozwiązań, jakie stosowane są w Wielkiej Brytanii i Irlandii). Głównymi celami projektu są:

- poprawa jakości i sposobów współpracy pomiędzy uczestnikami projektu PPP – poprzez zalecenie najwłaściwszych i przejrzystych procedur postępowania zgodnych z prawem narodowym,
- opracowanie metodologii i materiałów dydaktycznych dla szkoleń z zakresu przygotowania i prowadzenia projektów typu PPP. Kursy te będą prowadzone metodą distance learning przy zastosowaniu platformy MOODLE, projekt przewiduje również odpowiednie przygotowanie wykładowców przedmiotu,
- przygotowanie zasad dla działania Inkubatora PPP – internetowego Forum porozumienia partnerów prywatnych i publicznych – gdzie konfrontowane będą publicznie i transparentnie: potrzeby organizacji publicznych z biznesowymi pomysłami partnerów prywatnych.

4. LEONARDO DA VINCI – CLOEMC

Promotorem projektu LdV CLOEMC (pt.: „Common Learning Outcome for European Managers in Construction, Stage II” – „Podstawy kształcenia europejskich menedżerów budowlanych – Etap II”) był Zakład Inżynierii Produkcji i Zarządzania w Budownictwie (Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej). Partnerstwo łączyło wiodące w Unii Europejskiej stowarzyszenia zawodowe: Association of Building Surveyors and Construction Experts (AEEBC), Chartered Institute of Building (CIOB), Chartered Institute of Building Ireland (CIOBIE) oraz uczelnie: Polytechnic University of Valencia i University of Salford, które mają ogromne doświadczenie w zakresie dydaktyki w budownictwie, co gwarantował odpowiednie proporcje wiedzy teoretycznej i praktyki. Fakt, iż w budownictwie w Unii Europejskiej działa wiele małych i średnich firm budowlanych, w których menedżerowie często pełnią funkcje wymagające znajomości wymienionych wielu dziedzin wiedzy, w pełni uzasadnia celowość wprowadzenia systemu

ustawicznego nauczania. Przyczyni się to do ujednoczenia kompetencji i promowania przejrzystości kwalifikacji inżynierów, a co z tym idzie zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw budowlanych na rynku europejskim. Grupę docelową stanowili inżynierowie budowlani prowadzący działalność gospodarczą na europejskim rynku budowlanym. Uzupełnienia kwalifikacji zawodowych wymagały następujące obszary działalności gospodarczej w budownictwie: zarządzanie przedsiębiorstwami budowlanymi, zarządzanie nieruchomościami, zarządzanie budowlanymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi, zarządzanie procesami realizacji budowy.

Celem projektu było, i jest nadal w jego II etapie, utworzenie pełnej bazy metodycznej, pojęciowej i merytorycznej stanowiącej podstawę do rozpoznawania, wyrównania, uzupełnienia i uznawania kwalifikacji menedżerów budownictwa – według standardów europejskich – we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Planowana seria wydawnicza „Biblioteki Menedżera Budownictwa”, o zakresie merytorycznym wyłonionym już w poprzednich projektach, obejmować będzie pełne kompendium wiedzy z wyodrębnionymi specjalnościami zawodowymi.

W projekcie opracowano 7 podręczników (opracowanych w trzech językach – polskim, angielskim i hiszpańskim), które stanowią pierwsze pozycje BIBLIOTEKI MENEDŻERA BUDOWLANEGO:

- M1: Zarządzanie projektem w budownictwie, (Project Management in Construction),
- M2: Zarządzanie zasobami ludzkimi w budownictwie, (Human Resources Management in Construction),
- M3: Partnerstwo w budownictwie, (Partnering in Construction),
- M4: Zarządzanie firmą budowlaną, (Business Management in Construction Enterprise),
- M5: Zarządzanie nieruchomościami, (Real Estate Management),
- M6: Zarządzanie finansami w budownictwie, (Economy and Financial Management in Construction),
- M7: Zarządzanie budową, (Construction Management).

Podręczniki te tworzą pierwsze podstawy rozpoznawania kwalifikacji europejskich menedżerów budownictwa. Są obecnie sukcesywnie wydawane przez polskie profesjonalne wydawnictwo.



Rys. 5. Podręczniki projektu LDV CLOEMC – dostępne w księgarniach.

Nowy projekt LdV CLOEMC II (zatwierdzony do realizacji na lata 2009 – 2011) nawiązuje do ukończonego w 2009 roku LdV CLOEMC i sprowadza się do opracowania 6 kolejnych książek BIBLIOTEKI MENEDŻERA BUDOWLANEGO. Tym razem, obok Politechniki Warszawskiej oraz PBCP partnerami w projekcie są Politechniki w Darmstadt (Niemcy) oraz Guimares (Portugalia), Chartered Institute of Building (CIOB, Wielka Brytania) oraz AEEBC (Belgia). Planowane jest opracowanie następujących podręczników:

M8: Zarządzanie ryzykiem w budownictwie, (Risk Management in Construction),

M9: Lean Management w budownictwie, (Lean Management in Construction),

M10: Metody komputerowe w zarządzaniu projektami budowlanymi, (Computer Methods in Management of Construction Projects),

M11: Budowlane projekty PPP, (PPP projects in construction),

M12: Zarządzanie wartością w budownictwie, (Value Management in Construction),

M13: Czynniki sukcesu w realizacji inwestycyjnych projektów budowlanych, (Success Factors of Investment Construction Projects).

Podręczniki te dostępne będą w językach: polskim, angielskim, portugalskim i niemieckim i przez to rozszerzą podstawy rozpoznawania kwalifikacji europejskich menedżerów budownictwa. Będą one podstawą studiów podyplomowych „Zarządzanie w budownictwie”, prowadzonych metodą distance learning.

5. LEONARDO DA VINCI – TRAIN TO CAP

Train to Cap to projekt LDV pt.: „Wzmocnienie absorpcji funduszy europejskich w projektach infrastrukturalnych w budownictwie”. Koordynator projektu Polski Związek Pracodawców Budownictwa – Polska, zrzesza 90 największych firm budowlanych na polskim rynku oraz posiada długoletnie doświadczenie na rynku szkoleniowym. Partnerzy: The Chartered Institute of Building – Wielka Brytania, zrzeszający około 40 000 członków z całego świata; ERBIL Proje Musavirlik Muhendislik Ltd. STI – Turcja, zapewnia usługi w zakresie inżynierii budowlanej, konsultingu i innowacyjnych projektów, działa w całej Europie; Training 2000 – Włochy, zajmuje się szkoleniami zawodowymi osób dorosłych, szczególnie przy zastosowaniu nauczania komplementarnego oraz e-learningu; Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej – Polska, wydział posiada długoletnie doświadczenie w prowadzeniu i realizacji projektów europejskich oraz wiedzę dotyczącą tworzenia i prowadzenia szkoleń dla kadr menadżerskich w budownictwie.

Celem projektu jest wypracowanie przejrzystego, wspólnego dla krajów europejskich zestawu kursów szkoleniowych z zakresu: zarządzania ryzykiem oraz zarządzania roszczeniami i sporami w europejskich projektach infrastrukturalnych realizowanych w sektorze budownictwa.

Celem kursów jest poszerzenie umiejętności i wiedzy pracowników budowlanych tj. inżynierów, menadżerów, kierowników kontraktów, studentów uczelni technicznych w ramach w/w tematyki. Wynikiem tego będzie zmniejszenie liczby trudności i problemów podczas realizacji projektów, minimalizowanie opóźnień, a tym samym podwyższenie jakości wykonywanych zadań. Dzięki uczestnictwu w szkoleniach opartych na systemie kształcenia na odległość (e-learning) nie będzie konieczności przemieszczania się uczestników na miejsce szkolenia i przerywania pracy, a także zasięg szkoleń może być

większy. Kursy będą elementem uznania i rozpoznania kwalifikacji związanych ze wspólną europejską platformą www.aeebc.org.

Za podstawę do stworzenia kursów posłużą materiały i transfer z poprzednich projektów LdV, a w szczególności platforma MOODLE oraz metodologia nauczania komplementarnego. W tym celu zostaną wykorzystane produkty i rezultaty projektu LdV TR/06/B/F/PP/178066 WASTE-TRAIN – profesjonalne kursy szkoleniowe, edukacja, przekazywanie informacji na temat nowoczesnych praktyk zarządzania odpadami dla podejmujących decyzje oraz odpowiedniego personelu.

Dzięki połączeniu transferów oraz skorzystania z wiedzy i doświadczenia partnerów planuje się stworzenie nowego zestawu kursów, w czterech językach europejskich, dopasowanego do bieżących potrzeb Wspólnoty.

Pierwszym etapem jest wybór treści, która będzie zawarta w podręcznikach. Kolejnym etapem będzie dostosowanie i ewaluacja materiału dotyczącego Zarządzania ryzykiem oraz Roszczeniami. Trzeci etap to szkolenie testowe poprzez Internet (platforma MOODLE) mające na celu przetestowanie stworzonego materiału szkoleniowego. Ostatnia faza będzie fazą rozpowszechniania dwóch podręczników oraz kursu szkoleniowego na rynku europejskim.

Produkty projektu będą następujące: kurs z zakresu zarządzania ryzykiem, kurs z zakresu zarządzania roszczeniami i sporami oraz kurs dla trenerów – wszystkie wykorzystaniem platformy MOODLE.

Dzięki opracowaniu dwóch podręczników oraz skonstruowaniu systemu szkoleń, będzie możliwe podniesienie wiedzy u kadry menadżerskiej, kierowników projektów, dyrektorów zarządzających, studentów na wyższych uczelniach technicznych w ramach w/w tematyki. Ponadto podręcznik dla trenerów będzie zawierał istotne wskazówki dla prowadzących kursy szkoleniowców.

6. GRANT FSS – IT'S LEARNING

Projekt FSS E-LEARN jest promowany przez Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej (WIL PW). Partnerami w projekcie, obok Polish British Construction Partnership Sp. z o.o, są organizacje norweskie: SINTEF (budowlany instytut badawczy z siedzibą w Oslo) oraz Uniwersytet w Trondheim (NTNU - znany z bogatego programu nauczania na odległość).

Celem operacyjnym projektu jest zwiększenie kwalifikacji personelu zarządzającego budowlanymi projektami inwestycyjnymi współfinansowanymi ze środków unijnych. Przygotowana zostanie platforma internetowa dla nauczania zarządzania w budownictwie w języku polskim i angielskim łącznie z bazą materiałów dydaktycznych i procedurami nauczania. Projekt wpłynie także na rozwój programów studiów z językiem polskim oraz angielskim, jako językiem wykładowym. Kursy będą rozpoznawane przez oba Uniwersytety (PW i NTNU). Partnerzy w projekcie zapewnią udział przedstawicieli firm budowlanych w celu dostosowania zawartości kursów oraz sposobów nauki do wymagań rynku.

Odbiorcami końcowymi projektu będą pracownicy europejskich firm budowlanych uczestniczących w realizacji projektów finansowanych z funduszy unijnych. Inną grupą docelową są także pracownicy urzędów centralnych i samorządowych nadzorujących inwestycyjne projekty budowlane. Powstaną kursy distance learning / blended learning

(BL) (BL - nauczanie łączące zalety kursów stacjonarnych z nauczaniem poprzez Internet) na poziomie europejskim. Kursy będą nowoczesnym sposobem nauczania dla menedżerów budownictwa, którzy nie mają odpowiednio dużo czasu na naukę.

Potrzeba nauczania w dziedzinach zarządzanie w budownictwie, których dotyczy projekt potwierdzona została poprzez liczne prace badawcze i kontakt z polskimi i europejskimi firmami budowlanymi, realizowane m.in. w ramach programu Leonardo da Vinci od 1998 roku przez Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej.

Podręczniki, na których oparte będą kursy, opracowane zostały w projekcie LdV PL/06/B/F/PP/174014, pt. „Common learning outcome for European managers in construction” ukończonym w 2008 roku. W projekcie powstało pierwszych siedem podręczników “Biblioteki Menedżera Budowlanego”, z których dwa: ”Ekonomia i zarządzanie finansami w budownictwie” oraz ”Zarządzanie budową” - będą przedmiotem opracowania kursów internetowych

Zaplanowane działania w projekcie, który rozpoczął się w czerwcu 2009 roku, są następujące:

- przegląd wybranych podręczników i ich dostosowanie na potrzeby platformy internetowej
- przygotowanie zestawu ćwiczeń i pomocy dydaktycznych dla planowanych kursów,
- przygotowanie platformy internetowej do nauczania (łącznie z zakupem serwera),
- przygotowanie kursów testowych i ewentualnej korekty przygotowanej platformy kształcenia na odległość,
- przygotowanie kursów dla potencjalnych wykładowców oraz podręcznika dla wykładowców.

Partnerzy w projekcie mają nadzieję na zwiększenie atrakcyjności nauczania na PW oraz NTNU, a także zwiększenie kwalifikacji personelu zarządzającego budowlanymi projektami inwestycyjnymi finansowanymi ze środków unijnych.

Kursy blended learning na poziomie europejskim, z wykorzystaniem Internetu będą nowoczesnym sposobem nauczania dla menedżerów budownictwa. Projekt przyczyni się do lepszej absorpcji środków unijnych oraz rozwinię narzędzia edukacyjne na WIL PW oraz NTNU w Trondheim poprzez wprowadzenie nowoczesnych kursów zawodowych.

7. LEONARDO DA VINCI – AUGMENTED REALITY

Promotorem projektu LdV pt.: “Augmented Reality Applied to Machinery Maintenance from Construction Sector, MAIN.CON.” jest Fundación Laboral de la Construcción, Hiszpania, a Partnerami: Polish British Construction Partnership Sp. z o.o, Polska, BZB z Niemiec oraz włoskie organizacje: Centro Edile Andrea Palladio oraz Ente Scuola per la Formazione delle Maestranze Edili.

Głównym celem projektu jest zaprojektowanie i wprowadzenie systemu szkoleniowego dla operatorów i mechaników obsługujących podstawowe maszyny budowlane, z zastosowaniem nowej technologii zwanej „augmented reality” – rzeczywistość rozszerzona.

System usprawni podstawowe umiejętności specjalistów związane z bezpiecznym użytkowaniem maszyn budowlanych.

Projekt przewiduje wykonanie następujących działań:

- badania w celu określenia, które maszyny są najbardziej awaryjne i wymagają wsparcia w naprawach,

- określenie zawartości materiałów szkoleniowych,
- przygotowanie i przetestowanie szkoleń



Rys. 6. System koncernu BMW – wspomaganie napraw samochodów [8].

8. WNIOSKI

Projekty Leonardo da Vinci, współfinansowane z Unii europejskiej oraz projekty finansowane przez Instrument Norweski FSS są świetnym narzędziem do wzmacniania rozwoju edukacji europejskiej dla inżynierów (w tym inżynierów budowlanych i specjalistów transportu. Rezultaty projektów, opisanych w niniejszym referacie, przyczyniły się do zwiększenia dostępności usług edukacyjnych dla profesjonalistów, którzy pracując zawodowo nie dysponują wystarczającym czasem by uczestniczyć w szkoleniach tradycyjnych. Przygotowano dla nich kursy umożliwiające uczestnictwo poprzez Internet, metodą distance learning lub blended learning.

9. LITERATURA

- [1] www.naukawpolsce.pap.pl
- [2] <http://www.snap.org.pl>
- [3] <http://www.constructionpoland.com>
- [4] Wykłady przedmiotu Technologia i organizacja robot budowlanych przygotowane przez KOBIDZ – Krajowe Centrum Badań i Dokumentacji Zabytków, Wydział Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010.
- [5] www.leonardo.org.pl
- [6] <http://fss.org.pl>
- [7] Biuletyn projektu PROCONSTR, PZPB, 2010.
- [8] www.bmw.com