

MOŻLIWOŚCI WSPARCIA TECHNICZNYCH STUDIÓW PODYPLOMOWYCH NARZĘDZIAMI ZDALNYMI NA PRZYKŁADZIE PROJEKTU „PIT MOBILNE STUDIA PODYPLOMOWE WE WSPÓŁPRACY Z PRZEMYSŁEM”

Kinga KORNIEJENKO

Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Instytut Inżynierii Materiałowej
tel.: +48 12 628 3821 e-mail: kinga@mech.pk.edu.pl

Streszczenie: Celem artykułu jest analiza możliwości wdrożenia różnych form wsparcia procesu nauczania przez narzędzia zdalne na przykładzie projektu „PIT Mobilne studia podyplomowe we współpracy z przemysłem” finansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego. Obejmuje on dwa kierunki technicznych studiów podyplomowych realizowane w formie *blended learning* na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w latach 2013-15. W artykule przedstawiono nowoczesne możliwości rozwoju studiów podyplomowych o profilu technicznym dopasowanych zarówno do potrzeb studentów, jak i współczesnego rynku pracy. Zastosowane metody badawcze to: analiza krytyczna źródeł literaturowych, *case study* oraz analiza badań ankietowych przeprowadzonych na uczestnikach studiów podyplomowych w ramach ewaluacji projektu.

Słowa kluczowe: studia podyplomowe, m-learning, stanowiska zdalne, *blended learning*.

1. WSTĘP

Projekt „PIT Mobilne studia podyplomowe we współpracy z przemysłem” (UDA-POKL.04.01.01-00-245/11) jest realizowany przez Politechnikę Krakowską Wydział Mechaniczny ze środków Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (POKL), w priorytecie IV Szkolnictwo wyższe i nauka, działaniu 4.1 Wzmocnienie i rozwój potencjału dydaktycznego uczelni oraz zwiększenie liczby absolwentów kierunków o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy, do wąskiego grona uczelni i jednostek naukowych kształcących podyplomowo na studiach inżyniersko-technicznych. Stanowi on projekt innowacyjny, który jest prowadzony w temacie „Nowe modele kształcenia przez całe życie, w tym integrowanie funkcjonujących modeli kształcenia ustawicznego”.

Głównym celem projektu jest stworzenie innowacyjnego modelu studiów podyplomowych o profilu technicznym w roku 2012 oraz przetestowanie go na 45 uczestnikach 2 kierunków studiów podyplomowych uruchomionych na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej w latach 2013-15. W ramach opisywanego projektu innowacyjnego realizowane były dwa rodzaje technicznych studiów podyplomowych:

- Międzynarodowy Inżynier Spawalnik,
- Napędy i Sterowanie Płynowe.

Kierunki te zostały wybrane ze względu na potrzeby rynku w rejonie polski południowej. Są one realizowane w znacznej mierze w formie *blended learningu* przy wykorzystaniu zarówno tradycyjnych form przekazywania wiedzy, jak i poprzez różne narzędzia e-learningu i m-learningu. Efektywność tej formy prowadzenia zajęć potwierdzają liczne prace badawcze [1, 2, 3].

2. ZNACZENIE KSZTAŁCENIA MOBILNEGO I ELEMENTÓW INNOWACYJNYCH W KSZTAŁCENIU PODYPLOMOWYM NA KIERUNKACH TECHNICZNYCH

2.1. Znaczenie kształcenia ustawicznego

Niepokojący jest spadek liczby osób na studiach podyplomowych: 194 212 osób w roku akademickim: 2009/2010, 185 418 osób w roku akademickim: 2010/2011) i niewielki wzrost w roku kolejnym roku akademickim 2011/12 do 189 636 osób oraz kolejny spadek w następujących latach tj. 172 589 w roku akademickim 2012/13 i 163 628 w 2013/14 [4, 5]. Liczba osób na studiach podyplomowych na kierunku inżyniersko-technicznym miała niestety również tendencję spadkową.

Liczba osób, które zakończyły studia podyplomowe to około 3% wszystkich Polaków. Przy czym tę formę kształcenia częściej wybierają kobiety – około 70% wszystkich słuchaczy. Warto przy tym zauważyć, że tendencja ta jest odwrotna na kierunkach technicznych, gdzie częściej kształcą się mężczyźni. Studia podyplomowe są szczególnie popularne w grupach wiekowych 26-35 lat (5% osób z takim doświadczeniem) i 36-50 lat (4%) [6].

Tendencja spadkowa kształcenia na studiach podyplomowych, w tym na kierunkach technicznych, jest niepokojąca, jeśli weźmiemy pod uwagę zapotrzebowanie rynku pracy na wysoko wykwalifikowanych specjalistów aktualizujących swoje umiejętności wraz ze zmieniającymi się warunkami otoczenia.

Warto przy tym zauważyć, że chociaż studia podyplomowe nie zmieniają stopy zatrudnienia osób z wyższym wykształceniem [6], to jak wskazują analizy, że mogą one wpływać na wysokość wynagrodzenia [7]. Pracownicy mający tytuł magistra i będący ponadto absolwentami studiów podyplomowych mogą oczekiwać wyższego wynagrodzenia, w porównaniu do osób, które nie ukończyły studiów podyplomowych.

Pomimo dużego znaczenia doksztalcenia na studiach podyplomowych i związanych z tym perspektywicznych korzyści, stosunkowo mało osób podejmuje tę formę kształcenia. Prawdopodobnych przyczyn takiego stanu rzeczy może być kilka:

- brak opracowanych nowoczesnych programów kształcenia, w szczególności na studiach o profilu technicznym,
- niewielka współpraca nauki z biznesem, a w szczególności z przemysłem, powodująca brak programów kształcenia dopasowanych do potrzeb rynku pracy,
- niż demograficzny, ogólny spadek liczby osób studiujących,
- wysokie bezrobocie oraz niskie zarobki niepozwalające niektórym grupą np. absolwentki/ci na dostęp do atrakcyjnych kierunków studiów podyplomowych.

Widoczna jest więc luka pomiędzy zapotrzebowaniem na taką formę kształcenia a jej wyborem przez potencjalnych uczestników. Badania prowadzone w ramach projektu „PIT Mobilne studia podyplomowe we współpracy z przemysłem” potwierdziły występowanie takiego zjawiska. Były one prowadzone na przedstawicielach trzech zainteresowanych grup: uczelni wyższych, pracodawców oraz słuchaczy lub potencjalnych słuchaczy studiów podyplomowych.

Przeprowadzone w ramach projektu prace badawcze pokazały, że z punktu widzenia uczelni, wsparcie nowoczesnymi formami kształcenia na odległość w dalszym ciągu jest w niewielkim stopniu wykorzystywane na studiach podyplomowych o profilu technicznym. Istnieje widoczna luka na rynku w tym zakresie [8]. Rozwiązania w zakresie e-learningu, które w chwili obecnej, powinny stanowić standard wspomagania procesu edukacyjnego dla praktycznie każdego kierunku studiów nadal są wykorzystywane bardzo rzadko, zaś rozwiązania m-learningowe sporadycznie.

Kolejnym analizowanym elementem była organizacja studiów podyplomowych. Są one stosunkowo często realizowane we współpracy z innymi jednostkami. Jednakże współpraca ta ma najczęściej charakter zaangażowania jedynie kadry dydaktycznej osób spoza danej jednostki (najczęściej ze względu na brak adekwatnych kompetencji u własnego personelu). Pozytywnym zjawiskiem jest coraz częstsze uzupełnianie programów studiów o zajęcia prowadzone przez praktyków z przedsiębiorstw. Jednakże nadal mało intensywna jest kooperacja z zakładami przemysłowymi oraz istnieje wyraźna luka we współpracy z ośrodkami zagranicznymi [8].

Kolejną analizowaną grupą byli potencjalni pracodawcy osób uczestniczących w studiach podyplomowych o profilu technicznym. Warto zauważyć, że większość pracodawców, w przeprowadzonych ankietach, zadeklarowała wsparcie podnoszenia kwalifikacji osób zatrudnionych. Większość zakładów pracy wspierała finansowo takie formy kształcenia. Przy czym wybierając studia podyplomowe, w których uczestniczy (lub mógłby uczestniczyć) pracownik, zakłady pracy kierują się przede wszystkim: uzyskiwanymi uprawnieniami w kontekście przyszłych planów rozwojowych zakładu [8]. Ważnym elementem studiów jest również ich program, który będzie pozwalał na uzyskanie wiedzy praktycznej. W opinii pracodawców wiedza uzyskiwana na studiach podyplomowych przez pracownika powinna być możliwa do wykorzystania od razu w praktyce, i powinna umożliwiać

rozwiązywanie aktualnych problemów, które mogą wystąpić w przedsiębiorstwie [8].

Badania ankietowe, prowadzone na trzeciej grupie – słuchaczach lub potencjalnych słuchaczach studiów podyplomowych pokazały że główne motywacje do podjęcia kształcenia na studiach podyplomowych to podniesienie kompetencji zawodowych i nabywanie nowych umiejętności możliwych do wykorzystania w pracy zawodowej.

Od studiów podyplomowych ich uczestnicy oczekują przede wszystkim rozwoju nowych umiejętności ściśle związanych z oferowanym profilem kształcenia, t.j. umiejętności specjalistyczne z dziedziny podjętych studiów podyplomowych, umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów zawodowych z tej dziedziny i wiedza specjalistyczna [8].

2.2. Wykorzystanie narzędzi mobilnych

Po raz pierwszy mobilne technologie zostały wprowadzone do dziedziny edukacji w latach 70tych XX wieku [9, 10]. Obecnie na świecie występuje bardzo szybki rozwój technologiczny. Wraz z nim rozwija się również edukacja mobilna, a rozwój samych urządzeń jest czynnikiem sprzyjającym rozwojowi nowych, bardziej efektywnych technik nauczania.

Obecnie w literaturze można spotkać wiele definicji e-learningu, jak i m-learningu, pomiędzy którymi istnieją z reguły niewielkie różnice [9]. Większość opracowań, w tym zakresie, podkreśla jednak przydatność metody w procesie kształcenia, przede wszystkim przez dopasowanie do oczekiwań współczesnego studenta / słuchacza.

Rozwijająca się technologia sprawia, że dostęp do Internetu coraz częściej zapewniają nam inne urządzenia niż komputer tj. smartfony, tablety, palmtopy, notebooki. Również niebagatelne znaczenie w popularyzacji m-learningu ma coraz powszechniejszy dostęp do Internetu mobilnego, który jest coraz lepszej jakości [11]. Dodatkowo, warto zauważyć, że urządzenia mobilne, w przeciwieństwie do komputerów, mamy cały czas przy sobie, co zapewnia dogodny dostęp do zgromadzonej wiedzy (również dostęp „na stanowisku pracy”). Zastosowanie takich narzędzi w procesie kształcenia wymagała jednak przystosowania materiałów do wymagań stawianych przez systemy mobilne, które różnią się od tradycyjnych platform e-learningowych.

Badania potwierdzają również pozytywny stosunek studentów do narzędzi m-learningowych, co przyspiesza proces uczenia się [9, 12, 13]. Należy przy tym zauważyć, że oczekiwania uczestników procesu kształcenia w stosunku do narzędzi mobilnych są nieco inne niż w przypadku nauczania tradycyjnego. W przypadku narzędzi mobilnych student / słuchacz oczekuje zindywidualizowania treści kształcenia oraz dopasowania zawartości do jego potrzeb, a także łatwego dostępu do materiały w chwili gdy jest on mu potrzebny [13, 14].

Również warto spostrzec, że istnieją różnice pomiędzy wykorzystaniem narzędzi e-learningowych i m-learningowych [13, 15, 16]. Od tych drugich użytkownik oczekuje większych możliwości personalizacji ustawień oraz dopasowania treści. Skłaniają one również do częstszego kontaktu przez co mogą sprzyjać rozwijaniu dialogu, wymianie informacji oraz pracy grupowej, w szczególności jeśli komunikacja odbywa się wielowątkowo.

Narzędzia e-learningowe i m-learningowe mogą stanowić ważny element kształcenia. Analizy wykazują jednak, że są stosowane stosunkowo rzadko

i w ograniczonym zakresie. W procesie edukacji często nie wykorzystuje się wszystkich oferowanych przez nie możliwości, a jedynie wykorzystuje podstawowe funkcje.

3. NARZĘDZIA WYKORZYSTANE W KSZTAŁCENIU MOBILNYM W RAMACH PROJEKTU „PIT MOBILNE STUDIA PODYPLOMOWE WE WSPÓŁPRACY Z PRZEMYSŁEM”

3.1. Projekt

Projekty innowacyjne posiadają swoją specyfikę, w porównaniu ze „standardowymi” projektami finansowanymi z POKL. Ich realizacja jest etapowa i składa się w znacznej części z prowadzonych badań nad nowymi narzędziami czy metodami. Projekty te podzielone są na 3 zasadnicze etapy: przygotowania, testowania i upowszechniania.

Pierwszy etap projektu realizowany był w okresie od 01.11.2012 do 30.06.2013. W tym czasie została przeprowadzona analiza *desk research* w zakresie tematyki projektu, w szczególności z uwzględnieniem nowości w kształceniu podyplomowym i możliwości prowadzenia praktycznych elementów kształcenia. Były one realizowane w oparciu o:

- dane literaturowe,
- dane statystyczne (w szczególności GUS),
- dane z dostępnych raportów i analiz rynkowych,
- zestawienia na podstawie stron internetowych (sporadycznie uzupełnione informacjami uzyskanymi telefonicznie).

Zostały przygotowane i przeprowadzone cztery spotkania panelowe, w którym brało udział około 20 osób będących przedstawicielami jednej z zainteresowanych tematem grup, czyli:

- przedstawiciele szkół wyższych i jednostek naukowych,
- przedstawiciele studentów/absolwentów,
- przedstawiciele biznesu i/lub IOB lub osoby należące do grupy określonej jako „polityczni decydenci”, czyli osoby mające realny wpływ na podejmowanie decyzji o kształcie i formie prowadzonych studiów, a także przepisach ich dotyczących.

W rezultacie spotkań został utworzony model i opisująca go dokumentacja, a także opracowanie Strategii wdrażania projektu innowacyjnego. W trakcie prowadzonych badań oraz przy wypracowaniu modelu zostały użyte następujące metody:

- wielokryterialne metody wspomaganie decyzji,
- metody heurystyczne,
- konsultacje, w tym internetowe,
- analiza ryzyka.

Dodatkowym elementem było przeprowadzenie badań i diagnoz w 5 ośrodkach prowadzących kształcenie w formie podyplomowej [17-21]. Badania były realizowane na:

- Akademii Górniczo - Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie,
- Instytucie Spawalnictwa w Gliwicach,
- Politechnice Częstochowskiej,
- Politechnice Koszalińskiej,
- Politechnice Wrocławskiej.

Podczas etapu przygotowawczego zostały również zaprojektowane i przystosowane stanowiska do obsługi zdalnej – w rezultacie prowadzonych prac zostały wykonane

dwa stanowiska umożliwiające wykonywanie zajęć laboratoryjnych przez sterowanie zdalne tj. przez Internet. Stanowiska są wykorzystywane dla kierunku studiów z zakresu napędów i sterowania płynowego.

Dodatkowym zadaniem, podczas realizacji tego etapu projektu, było opracowanie materiałów dla obu kierunków studiów zarówno w formie tradycyjnej, jak i projektów zadań/materiałów na zaprogramowaną również w tym etapie platformą mobilną.

Drugim etapem projektu, który jest obecnie realizowany, jest etap testowania. Jest on zaplanowany na okres od 01.09.2013 do 30.06.2015. W tym etapie testowane są zaproponowane rozwiązania, w tym udogodnienia mobilne. Testy te obejmują nie tylko analizę czysto techniczną (awaryjność, usuwanie błędów programistycznych), ale również badania na uczestnikach projektu oraz kadrze szkolącej. Prowadzone w ramach ewaluacji badania potwierdzają przydatność narzędzi mobilnych dla uczestników studiów podyplomowych. Są one wykorzystywane zarówno podczas zajęć, jak i do samodzielnej powtórki materiału. Przy czym warto zaznaczyć, że realizowany projekt umożliwił zakup przez uczelnie tabletek, które są udostępniane uczestnikom studiów, którzy nie posiadają własnych urządzeń mobilnych, lub nie chcą z nich korzystać.

Ostatnim etapem projektu będzie upowszechnianie zaplanowane w terminie od 01.09.2015 do 31.10.2015. W tym etapie stworzony wcześniej model zostanie udostępniony uczelniom wyższym, a także innym instytucjom, które będą zainteresowane jego implementacją.

3.2. Aspekty innowacyjne projektu a narzędzia mobilne

Innowacją w projekcie jest nowy model studiów podyplomowych o profilu technicznym realizowany we współpracy z przemysłem. Na tle istniejącej praktyki o jego nowatorskim charakterze decyduje przede wszystkim kompleksowość podejścia oraz zastosowanie nowoczesnych metod i środków dydaktycznych. Główne aspekty innowacyjne wprowadzane w opracowanym produkcie to:

- oparcie kształcenia o urządzenia mobilne t.j. smartfony, tablety,
- budowa stanowisk z możliwością obsługi zdalnej umożliwiających wykonywanie zajęć laboratoryjnych na urządzeniu przez sterowanie zdalne z obsługą interaktywną (uczestnik zajęć „na bieżąco”, za pomocą kamer, może śledzić efekty wykonywanych poleceń),
- wprowadzenie nowych elementów studiów kształtujących kompetencje tj. specjalistyczny język angielski czy zarządzanie procesowe do programu studiów podyplomowych,
- współpracę z przemysłem – opracowany model kładzie nacisk na zajęcia praktyczne i współpracę, w tym również realizację zajęć praktycznych w formie wizyt studyjnych.

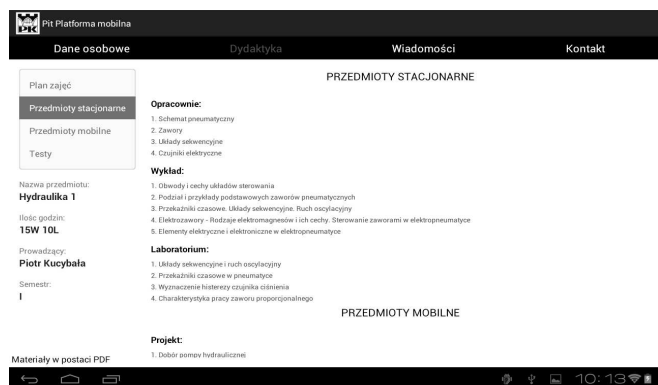
Przeprowadzone badania, zarówno na politechnice, jak i w ośrodkach zewnętrznych [8, 17-21] również potwierdzają istotne znaczenie wprowadzenia elementów kształcenia na odległość jako istotny element postrzegania studiów podyplomowych jako „nowoczesnych” i „dopasowanych do współczesnego rynku pracy”, co pozwala spełnić oczekiwania uczestników studiów, a także pracodawców, w tym zakresie. W projekcie wprowadzono trzy istotne elementy wpływające na charakter prowadzonych studiów i umożliwiających realizację zajęć w formie *blended learningu*. Są to:

- platforma mobilna,
- stanowiska zdalne,
- oprogramowanie specjalistyczne w formie aplikacji mobilnej.

3.3. Platforma mobilna

Podstawowym elementem proponowanych studiów podyplomowych realizowanych w ramach projektu jest platforma mobilna. Została ona przystosowana zarówno pod względem programistycznym, jak i wizualnym (ergonomia użytkownika) do obsługi na urządzeniach mobilnych. Umożliwia ona, za pomocą wygodnej nawigacji, dostęp do wszystkich niezbędnych dla niego informacji na temat studiów (rys. 1). Od podstawowych informacji kontaktowych, poprzez plan zajęć, sylabusy, materiały dydaktyczne, na aktualnych wiadomościach kończąc. Posiada ona liczne funkcje, które ułatwiają proces dydaktyczny oraz organizację toku studiów. Platforma pozwala na prowadzenie projektów zdalnych, umożliwia realizację elektroniczną zadań i testów oraz daje możliwość dostępu studentom do materiałów w każdym miejscu i czasie. Dodatkowe ułatwienia stanowi terminarz, komunikacja mailowa oraz zdalny dostęp do aktualnych postępów nauki. Podstawowe funkcje na urządzeniach mobilnych, możliwe do realizacji za pomocą platformy to [8]:

- zdalne laboratoria mobilne,
- zdalne projekty mobilne,
- testy on-line,
- wewnętrzny komunikator IPM,
- kontrola i podgląd własnych danych osobowych,
- podgląd ocen on-line,
- dane związane z tokiem studiów,
- dostęp do materiałów dydaktycznych.



Rys. 1. Przykładowe okno platformy mobilnej - zestawienie przykładowych materiałów dydaktycznych dla przedmiotu w ramach studiów mobilnych

Materiały dydaktyczne na platformie nie zostały ograniczone jedynie do prezentacji, są to również testy zdalne pozwalające na powtórkę materiału oraz interaktywne formularze sprawozdań laboratoryjnych. Całość dopasowana jest do różnych typów urządzeń mobilnych opartych na popularnych systemach operacyjnych, jak Android, czy Windows. Obsługa platformy jest intuicyjna i nie wymaga wcześniejszego przeszkolenia. Jednak, dla studentów mogących mieć problem z poszczególnymi elementami zostały stworzone wideo poradniki, które instruuja, krok po kroku, jak korzystać z poszczególnych elementów aplikacji. Poradniki te zostały udostępnione studentom przez stronę www. Wersja testowa oprogramowania platformy mobilnej została udostępniona również dla osób nie będących

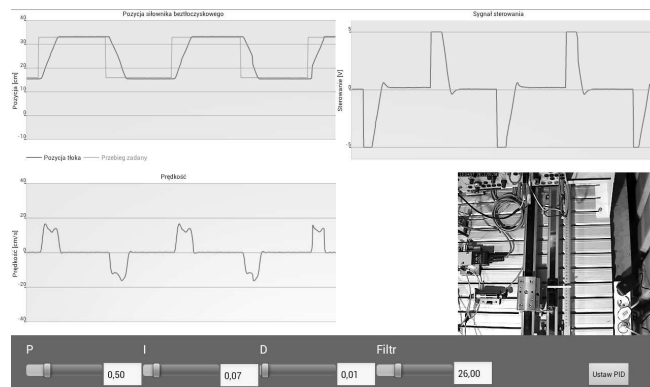
uczestnikami studiów przez stronę www projektu (edumobile.pk.edu.pl) [8].

3.4. Przygotowanie stanowisk zdalnych

W ramach projektu zostały zrealizowane dwa stanowiska dydaktyczne, na których możliwa jest realizacja zajęć laboratoryjnych na odległość. Stanowiska umożliwiają wykonywanie zajęć laboratoryjnych na dwóch urządzeniach przez sterowanie zdalne tj. przez Internet. Obsługa stanowisk jest interaktywna, co oznacza, że uczestnik zajęć „na bieżąco” (za pomocą kamer) śledzi efekty wykonywanych poleceń [8].

Obecnie zrealizowane stanowiska dotyczą hydrauliki pneumatyki. Stanowisko do badań hydraulicznych jest związane z dydaktyką w zakresie techniki napędu sterowania z wykorzystaniem cieczy jako nośnika energii. Wprowadzanie w ruch i sterowanie ruchem mechanizmów maszyn i urządzeń odbywa się przez generowanie strumienia cieczy, która pod odpowiednim wysokim ciśnieniem pokonuje opory ruchu hydraulicznych elementów wykonawczych, jakimi są siłowniki liniowe i silniki obrotowe. Konstrukcja stanowiska jest wielozadaniowa, daje ono możliwość przeprowadzenia na nim wielu różnorodnych ćwiczeń. Każde z nich pozwala słuchaczom na zapoznanie się z kolejnymi działami hydrauliki, oraz z najczęściej stosowanymi w przemyśle elementami hydraulicznymi.

Stanowisko pneumatyczne opiera się na technice napędu oraz sterowania pneumatycznego. Wykorzystuje się tu wprowadzenie w ruch mechanizmów maszyn i urządzeń przy użyciu wykonawczych elementów pneumatycznych najczęściej liniowych, z wykorzystaniem energii uprzednio sprężonego i odpowiednio przygotowanego powietrza (rys. 2). Wykonując ćwiczenia z pneumatyki na stanowisku, użytkownik na ekranie tabletu lub smartfona widzi trzy istotne w danym momencie wykresy generowane na podstawie danych zebranych z czujników znajdujących się na stanowisku laboratoryjnym [8]. Pozwala to na bieżąco śledzić poszczególne parametry procesu, przy jednoczesnej obserwacji stanowiska badawczego.



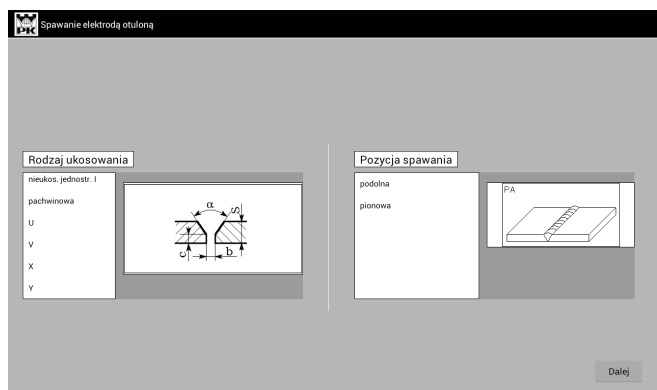
Rys. 2. Przykładowe okno aplikacji mobilnej – widok zdalnie sterowanego stanowiska pneumatycznego [8]

3.5. Oprogramowanie wspomagające procesy spawalnicze

Dodatkowo została utworzona aplikacja mobilna (na systemy Android i Windows), wspierająca proces dydaktyczny w zakresie spawalnictwa MatSpaw. Głównym celem programu aplikacji jest umożliwienie przeprowadzenia analizy spawalności stali, wyznaczenie optymalnych warunków termicznych spawania, dobór materiałów dodatkowych do spawania oraz opracowanie

technologii spawania łukowego ręcznego elektrodami otulonymi, łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów ochronnych oraz łukiem krytym.

Program MatSpaw składa się z trzech podstawowych części: bazy danych, modułu oceny spawalności i modułu doboru technologii. Jego wersja mobilna umożliwia dobór parametrów spawania również na bieżąco, na stanowisku pracy. Optymalizuje ona przebieg procesu. Aplikacja pozwala przy tym na wizualizację procesu w formie wykresów, schematów oraz rysunków, co ułatwia zrozumienie przez uczestników studiów mechanizmów procesu (rys. 3).



Rys. 3. Przykładowe okno aplikacji mobilnej – podgląd wyboru pozycji spawania

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Narzędzia mobilne stanowią niezwykle istotny element realizacji projektu „PIT Mobilne studia podyplomowe we współpracy z przemysłem”. W ramach projektu zostały wprowadzone różnorodne elementy wsparcia mobilnego edukacji na studiach podyplomowych. Zostały one zróżnicowane i dopasowane do potrzeb konkretnych kierunków studiów. To właśnie ich wykorzystanie warunkuje również odbiór programów studiów jako innowacyjne oraz aktualne z wymaganiami rynku pracy.

Dzięki wsparciu ze środków unijnych, poszczególne opracowane elementy będą szeroko dostępne dla innych ośrodków zainteresowanych ich wykorzystaniem. Opracowane elementy będą mogły zostać wykorzystane przez wszystkie placówki, które mają uprawnienia do kształcenia podyplomowego na studiach inżyniersko-technicznych, a przede wszystkim przez szkoły wyższe oraz jednostki naukowe posiadające takie uprawnienia. Dodatkowo opracowane narzędzia w ramach produktu finalnego będą mogły być wykorzystywane do:

- kształcenia na kursach specjalistycznych, przede wszystkim z zakresu spawalnictwa, hydrauliki i pneumatyki,
- studiach inżynierskich I stopnia,
- studiach technicznych II stopnia,
- studiach III stopnia w dziedzinie nauki technicznej,
- przy edukacji prowadzonej w zakładach pracy na stanowiskach pracy.

Warto zauważyć również, że każde z narzędzi ma swoje słabe i mocne strony. Platforma mobilna, po niewielkiej korekcie, może zostać wykorzystana do praktycznie każdego kierunku studiów, w zakresie funkcji ogólnych. Sama platforma nie stanowi jednak rozwiązania unikalnego, a jedynie jedno z możliwych do wykorzystania z dostępnych narzędzi.

Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w stosunku do materiałów dydaktycznych. Są one dedykowane do konkretnych zagadnień i będą mogły być wykorzystane tylko w tym zakresie. Przy czym budowa modułów programu studiów podyplomowych umożliwia rozdzielenie materiałów do konkretnych przedmiotów, co ułatwia ich późniejsze wykorzystanie do innych rodzajów kursów czy studiów.

Jeden z najistotniejszych elementów stanowią również stanowiska zdalne. Możliwe jest „przekopiowanie” samej struktury takiego stanowiska, ale bardziej zalecanym w tym przypadku rozwiązaniem może być współpraca między ośrodkami. Obecnie na wielu polskich uczelniach brakuje odpowiedniego zaplecza sprzętowego, które uniemożliwia wprowadzenie kierunków technicznych. Nawet w przypadku uczelni, które posiadają bogate zaplecze techniczne brakuje czasem specyficznych urządzeń. Taka sytuacja dotyczy nie tylko szkół prywatnych (gdzie często zakup jest nieekonomiczny ze względu na małą liczbę studentów), ale i wielu publicznych. Taka sytuacja sprawia, że ograniczona jest możliwość kształcenia inżynierów. Stanowiska zdalne umożliwiłyby wykorzystanie do zajęć bazy laboratoryjnej na innych uczelniach, a w dalszej perspektywie również tworzenie międzyuczelnianych studiów technicznych. Mogą one również umożliwić korzystanie z bazy przez podmioty z innych krajów i/lub dają potencjalną możliwość współpracy z przedsiębiorstwami. Dotychczas podobne rozwiązania były stosowane jedynie na uczelniach amerykańskich (Projekt ROSE Uniwersytetu Stanforda). Należy przy tym jednak pamiętać, że o ile nie ma przeszkód w wykorzystaniu tego rodzaju rozwiązań w kształceniu podyplomowym to istnieją ograniczenia ilości zajęć prowadzonych zdalnie na studiach I i II stopnia, o których należy pamiętać planując programy studiów.

Kolejnym istotnym elementem rozwiązań mobilnych jest aplikacja specjalistyczna służąca do projektowania procesów spajania materiałów. Stanowi ona nie tylko narzędzie dydaktyczne, które wizualizuje słuchaczom zagadnienia związane z łączeniem materiałów, ale może stanowić również realną pomoc w projektowaniu spoin w miejscu pracy. Wykorzystanie programu ułatwia i czyni bardziej efektywną pracę inżyniera, zaś przeniesienie rozwiązania z komputera na urządzenia mobilne daje osobie projektującej spoiny elastyczność (zarówno pod względem miejsc, jak i możliwość wprowadzania szybkich zmian podczas realizacji procesu w zależności od warunków zastanych).

Każde z zaprezentowanych narzędzi mobilnych stanowi istotny element edukacyjny. Ważną kwestią jest jego odpowiednie użycie w procesie edukacji. Zaprojektowane narzędzia wspomagają proces edukacyjny, jednak ze względu na specyfikę kierunków studiów, nie są w stanie zastąpić zajęć praktycznych. Mogą one jednak służyć jako element programu studiów lub szkoleń oraz wspomagać pracę samodzielną studenta / słuchacza.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Poon J. A cross-country comparison on the use of blended learning in property education, Property management, vol. 32, no. 2, s. 154-175, 2014.
2. Smyth S., Houghton, C., Cooney A., Casey D.: Students' experiences of blended learning across a range of postgraduate programmes, Nurse Education Today, Vol. 32 No. 4, s. 464-468, 2012.

3. Geng G.: Investigating the use of text messages in mobile learning, *Active Learning in Higher Education*, 14(1), s. 77–87, 2012.
4. GUS: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2014, Zakład wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 2014.
5. GUS: Szkoły wyższe i ich finanse w 2011 roku, Zakład wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 2012.
6. GUS: Wybory ścieżki kształcenia a sytuacja zawodowa Polaków, Zakład wydawnictw Statystycznych, Warszawa, 2013.
7. Rachucki M.: Wynagrodzenia po studiach podyplomowych w 2014 roku, [dok. elektr.], <http://www.wynagrodzenia.pl/artukul.php/wpis.3100/sz ukaj.1> [DOA: 15/02/2015].
8. Korniejenko K., Sobczyk A.: Mobilne studia we współpracy z przemysłem, *Innowacje bez granic*, 3, s. 23-25, 2013.
9. Teri S., Acai A., Griffith D., Mahmoud Q., Ma D. W. L., Newton G.Ł Student Use and Pedagogical Impact of a Mobile Learning Application, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, s. 1-15, 2013.
10. Cobcroft, R., Towers, S., Smith, J., Bruns, A.: Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions, *Proceedings from the 2006 Online Learning and Teaching Conference*, University of Technology, Brisbane, 2006, s. 21–30.
11. Abachi H. R., Muhammad G.: The impact of m-learning technology on students and educators, *Computers in Human Behavior*, 30, s. 491–496, 2014.
12. Garcia-Cabot A., de-Marcos L., Garcia-Lopez E.: An empirical study on m-learning adaptation: Learning performance and learning contexts, *Computers & Education*, 82, s. 450-459, 2015.
13. Giousmpasoglou Ch., Marinakou E.: The future is here: m-learning in higher education, 2013 Fourth International Conference on e-Learning "Best Practices in Management, Design and Development of e-Courses: Standards of Excellence and Creativity", s. 417-420, 2013.
14. Rosenberg M.: E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age, New York: MacGraw-Hill, 2001.
15. Kearney M., Schuck S., Burden K., Aubusson P.: Viewing mobile learning from a pedagogical perspective, *Research in Learning Technology*, vol. 20, 14406, 2012.
16. Liaw S. S., Hatala M., Huang H. M.: Investigating acceptance toward mobile learning to assist individual knowledge management: Based on activity theory approach, *Computers & Education*, vol.54, no. 2, s.446-454, 2010.
17. Domagała Z.: Analiza i opracowanie wyników badań ankietowych. Nie publikowany maszynopis, Katedra Maszyn i Układów Hydraulicznych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Wrocławska, 2013.
18. Rydzkowski T.: Analiza wyników badania ankietowego. Nie publikowany maszynopis, Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Wydział Mechaniczny, Politechnika Koszalińska, 2013.
19. Ślania J.: Analiza i opracowanie wyników badań ankietowych. Nie publikowany maszynopis, Instytut Spawalnictwa w Gliwicach, 2013.
20. Tasak E.: Analiza i opracowanie wyników badań ankietowych. Nie publikowany maszynopis, Katedra Metaloznawstwa i Metalurgii Proszków, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Akademia Górniczo-Hutnicza, 2013.
21. Złoto T.: Badania. Nie publikowany maszynopis, Instytut Technologii Mechanicznych, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, Politechnika Częstochowska, 2013.

SUPPORTING TECHNICAL POST-GRADUATE STUDIES WITH SOME REMOTE-ACCESS TOOLS ACCORDING TO THE PROJECT ‘PIT MOBILNE STUDIA PODYPLOMOWE WE WSPÓŁPRACY Z PRZEMYSŁEM’ (PIT MOBILE POSTGRADUATE STUDIES IN COLLABORATION WITH INDUSTRY)

The aim of the article is to analyze the possibility of implementation of various forms of learning support such as remote access tools on the example of the project ‘PIT Mobilne studia podyplomowe we współpracy z przemysłem’ (PIT Mobile postgraduate studies in collaboration with industry), financed by the European Social Fund. The project includes two technical postgraduate programs realized in the form of blended learning at the Cracow University of Technology Faculty of Mechanical Engineering in the years 2013-15. The article presents a modern opportunities postgraduate studies tailored to the needs of students and the contemporary labor market. The research methods used are: a critical analysis of literature sources, case studies and analysis of the survey conducted on the participants of postgraduate studies in the context of project evaluation.

Keywords: postgraduate, m-learning, remote test stand, blended learning.