

# ZASTOSOWANIE PLATFORMY ZDALNEJ EDUKACJI DO WSPOMAGANIA NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW TECHNICZNYCH

Grzegorz **ĆWIKŁA**, Adrian **KAMPA**

**Streszczenie:** W referacie opisano podstawowe cechy zdalnej edukacji i e-learningu, które otwierają nowe możliwości kształcenia, predestynujące tę formę edukacji do szerszego stosowania. Omówiono zastosowanie zdalnej edukacji jako uzupełnienie klasycznej lub jej zastępczo. Przedstawiono wady i zalety oraz możliwości, jakie daje wykorzystanie zdalnej edukacji w nauczaniu przedmiotów technicznych i zaprezentowano przykładowe rozwiązanie praktyczne.

**Słowa kluczowe:** e-learning, zdalne nauczanie, kształcenie ustawiczne, MOODLE, technologia maszyn.

## 1. Współczesne trendy w nauczaniu

W XXI wieku ważnym zagadnieniem staje się dostęp do informacji. W społeczeństwie informacyjnym to informacja i wiedza staje się towarem równoważnym dobrom materialnym i przewidywany jest rozwój usług związanych z przesyłaniem, przechowywaniem i przetwarzaniem informacji we wszystkich gałęziach gospodarki – gospodarka oparta na wiedzy. Aby umożliwić powstanie społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki opartej na wiedzy konieczny jest wysoki poziom edukacji społeczeństwa oraz ustawiczne kształcenie kadr przedsiębiorstw, kadry naukowej, a także kompleksowa edukacja w szkołach różnych szczebli.

Sposobem na sprawne doksztalcenie kadry zatrudnionej w sferze produkcyjnej, usługowej a także w zarządzaniu staje się więc, szeroko pojęta zdalna edukacja, pozwalająca na realizację szkoleń i podnoszenie kwalifikacji o dowolnej porze, w dowolnym miejscu i w sposób przyjazny dla osoby szkolącej się z racji indywidualnego toku pozyskiwania wiedzy i informacji. W zdalnej edukacji wykorzystuje się różnorodne technologie informacyjne, poczynając od drukowanych książek po nowoczesne nośniki audio-wideo, multimedialne techniki komputerowe oraz telekomunikacyjne określane jako e-learning. E-learning jest definiowany jako „model nauczania wykorzystujący technologie komputerowe do tworzenia, dystrybucji i dostarczania danych, informacji, szkoleń oraz wiedzy w celu podniesienia efektywności pracy oraz działań organizacji” [1].

W ostatnich latach nastąpił bardzo szybki rozwój technologii e-learningu związany ze zdalnym nauczaniem przez Internet. Najlepiej można zaobserwować to zjawisko w USA, gdzie zdalna edukacja z wykorzystaniem różnych mediów była bardzo popularna ze względu na wielkie rozmiary kraju i problemy komunikacyjne. Poczynając od lat 80 ubiegłego wieku amerykańskie uczelnie takie jak np. New York Institute of Technology [2], i in. wprowadzają systemy zdalnego nauczania w oparciu o raczkujący Internet. Obecnie w USA studiuje zdalnie na co najmniej jednym kursie ok. 3.9 miliona studentów, co stanowi około 20% wszystkich studentów. Notowany jest wzrost liczby studiujących zdalnie o

około 12% rocznie przy wzroście liczby wszystkich studentów o 1,2% [3].

Również w krajach Unii Europejskiej przykładą się dużą wagę do zdalnej edukacji przez Internet. Podjęto wiele inicjatyw w celu rozwoju nauczania wykorzystującego nowoczesne technologie informacyjne dla rozwoju modelu gospodarki opartej na wiedzy i dążące do osiągnięcia przez EU wiodącej roli na świecie (eLearning Initiative in May 2000, eLearning Action Plan in March 2001 i inne) [1].

Biorąc pod uwagę postępujący dynamicznie rozwój technologii informacyjnych oraz wciąż zachodzące zmiany na rynku pracy, konieczne jest poszukiwanie skutecznych metod nauczania studentów oraz ustawicznego kształcenia i podnoszenia kwalifikacji pracowników. Wykorzystanie zdalnego nauczania przez Internet do wspomaganie tradycyjnego procesu nauczania jest możliwe na wszystkich szczeblach edukacji poczynając od szkół podstawowych aż do szkół wyższych oraz kursów szkoleniowych.

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu rozwiązań zdalnej edukacji można zauważyć, że jest ona szeroko stosowana w wielu dziedzinach nauki, jednak nauki techniczne są słabo reprezentowane [4]. Wynika to ze specyfiki studiów technicznych, na których analizuje się złożone zagadnienia techniczne wymagające specjalnych urządzeń np. do przeprowadzenia badań laboratoryjnych i wymagające fizycznej obecności studenta na zajęciach.

## 2. Możliwości zastosowania e-learningu i zdalnej edukacji

Zdalna edukacja związana jest z pojęciami miejsca i czasu, w którym odbywa się proces edukacyjny. Natomiast e-learning to tylko jeden z elementów edukacji, dlatego zdalna edukacja dotyczy znacznie obszerniejszego zasięgu usług niż sam e-learning.

W procesie nauczania na odległość można wyróżnić następujące formy kształcenia [5]:

- kształcenie synchroniczne – występuje tu dwustronna komunikacja pomiędzy nauczycielem i studentami w czasie rzeczywistym, np. wirtualna klasa, wideokonferencja,
- kształcenie asynchroniczne – kontakty pomiędzy nauczycielem a uczniami są sporadyczne, nauczyciel przygotowuje materiały edukacyjne, z których uczniowie mogą korzystać w dogodnym czasie i miejscu,
- samokształcenie – przeznaczone dla indywidualistów, którzy sami decydują o tematyce wybranych kursów i o tempie nauki,
- kształcenie w trybie mieszanym (blended learning) – w tej formie kształcenie tradycyjne jest wspomagane poprzez techniki e-learningu i zdalną edukację.
- Z kolei w e-learningu można wyróżnić dwie główne formy [5]:
- CBT (Computer Based Training) – bazuje na wykorzystaniu komputera, ale jest ukierunkowany na jedną osobę, np. przy wykorzystaniu programów edukacyjnych na CD-Rom lub DVD,
- WBT (Web Based Training) – bazuje na wykorzystaniu komputera podłączonego do Internetu i jest ukierunkowany na grupę osób, wykorzystuje się do tego celu dedykowane serwery internetowe stanowiące tzw. platformę zdalnej edukacji.

Biorąc pod uwagę obecne możliwości techniczne, w tym szeroki wachlarz możliwości przesyłu informacji (telefonii internetowej, e-mail, chat, listy dyskusyjne, wideokonferencje) oraz dostarczania i przekazu wiedzy i informacji do osoby uczącej się (tekst, rysunki, schematy, video, dźwięk, systemy przetwarzania oraz syntezy głosu) w systemach e-learningu pojawia się możliwość dostosowania kursów edukacyjnych do

indywidualnych potrzeb uczniów, studentów, pracowników oraz mogą być one z powodzeniem wykorzystywane przez osoby o różnym stopniu niepełnosprawności.

Zastosowanie technik e-learningu ma wiele zalet w stosunku do klasycznych, „stacjonarnych” metod nauczania, na przykład: ograniczone znaczenia czynnika czasoprzestrzennego (realizacja szkoleń w dowolnym miejscu i porze), możliwość dostosowania tempa realizacji szkoleń i kursów do możliwości każdego z uczestników, możliwość wyboru indywidualnego stylu nauki, możliwość równoczesnej rehabilitacji bez przerywania toku nauki (jest to bardzo istotne np. dla osób niepełnosprawnych).

Wadą e-learningu jest brak bezpośredniego kontaktu pomiędzy nauczycielem i uczniem, jednak w pewnym stopniu mogą ją zrekompensować nowoczesne technologie wideokonferencyjne, wymagające niestety łączy internetowych o wysokiej przepustowości.

### **2.1. Platformy e-learningowe**

Platformy e-learningu stanowią grupę aplikacji wspomagających zarządzanie procesami szkoleniowymi realizowanymi z wykorzystaniem technik multimedialnych i internetowych. Od strony funkcjonalnej zarządzają one zarówno treścią edukacyjną poszczególnych szkoleń, jak również kontaktami osób prowadzących kurs z uczestnikami szkolenia. Ponadto zapewniają kontrolę nad przebiegiem procesu edukacyjnego oraz tworzą idealne środowisko do wymiany informacji czy pracy w grupie niezależnie od czynnika czasoprzestrzennego [4]. Z punktu widzenia możliwości, jakie dają poszczególne platformy e-learningu należy wyróżnić:

- platformę zarządzania szkoleniami (ang. LMS – Learning Management System), zwykle obsługuje kursy dostarczane przez dostawców komercyjnych, brak możliwości utworzenia własnego szkolenia,
- platformę zarządzania treścią szkoleń (ang. LCMS – Learning Content Management System), rozbudowany w stosunku do LMS o narzędzia publikowania treści dydaktycznej,
- platformę zarządzania wiedzą i rozwoju kapitału ludzkiego (ang. HCDM – Human Capital Development & Management), LCMS zawierający dodatkowe funkcje związane z zarządzaniem wiedzą i rozwojem kapitału ludzkiego,
- platformy wspomagające pracę grupową (ang. CSCW Computer Supported Cooperative Work), zawierają narzędzia ułatwiające wymianę informacji pomiędzy użytkownikami np. forum dyskusyjne, pozwalają na wspomaganie prac projektowych.

Obecnie na rynku można znaleźć mnóstwo gotowych, praktycznych rozwiązań z zakresu LMS, czy LCMS (TeleEdu LMS, WBTSerwer, Lotus LearningSpace, iLearning, IntraLearn, SABA, Edumatic ) oraz CSCW (BTWExpres, Moodle, R5 Generation, Learn Way), nieznacznie różniących się między sobą oferowanym zakresem usług i funkcji [6].

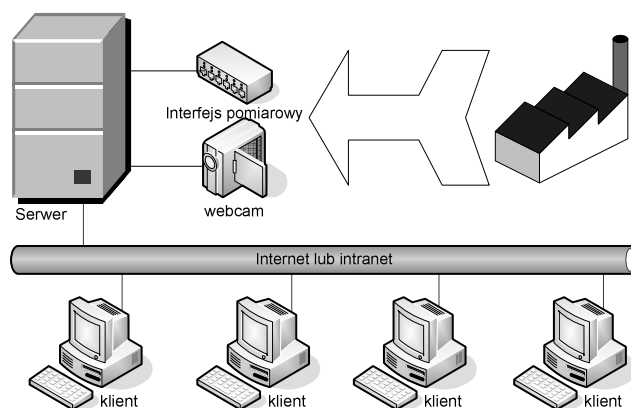
### **3. E-learning przedmiotów technicznych**

Kształcenie zawodowe w zakresie przedmiotów technicznych jest ściśle związane z zapewnieniem uczącym się odpowiednich warunków kształcenia w postaci dostępu do laboratoriów i pracowni. Podstawą takiego kształcenia jest szerokie łączenie teorii z praktyką. W związku z tym w edukacji zawodowej coraz powszechniej będą stosowane symulacje komputerowe i eksperymenty na odległość. Opanowanie treści kształcenia jest

tym pełniejsze i trwalsze, im bardziej wiedza teoretyczna wiąże się bezpośrednio z działaniem praktycznym, stając się dzięki temu wiedzą operatywną.

W laboratoriach uczelnianych i szkolnych wykonywanie pomiarów różnych wielkości fizycznych stanowi podstawę badań urządzeń technicznych. Czynności metrologiczne są nieodłącznym składnikiem procesu kształcenia poprzez badanie i odkrywanie podczas zajęć laboratoryjnych. Nowe technologie spowodowały przełom w dydaktyce metrologii, dzięki powstaniu rozwiązań technicznych takich jak wirtualne przyrządy pomiarowe. Są one rodzajem inteligentnego przyrządu komputerowego, który integruje rzeczywisty sprzęt pomiarowy i oprogramowanie z komputerem ogólnego przeznaczenia. Taki sprzęt pomiarowy jest dostępny zarówno w rzeczywistym laboratorium, jak również poprzez Internet lub intranet.

W kształceniu zawodowym symulacja ma dużą rolę we wspomaganiu nauczania, na przykład podczas zajęć z teorii sterowania i regulacji. Przedmiot ten odznacza się wysokim stopniem abstrakcji i silną matematyzacją, co utrudnia zrozumienie wzajemnego oddziaływania na siebie elementów składowych układu regulacji. Znacznym ułatwieniem jest w tym przypadku obserwacja przebiegów sygnałów w układach automatyki, jednak rzeczywiste układy zawierające obiekty regulacji w postaci procesów technologicznych czy złożonych urządzeń są niedostępne dla doświadczeń dydaktycznych, z kolei budowa ich modeli fizycznych nawet w zmniejszonej skali jest zbyt kosztowna. Polecaniem rozwiązaniem jest wtedy obserwacja przebiegów w modelach komputerowych, pozwalająca ponadto na zmianę skali czasu, co pozwala przyśpieszyć procesy zbyt powolne lub zwolnić prędkość zbyt szybkich procesów. Dzięki rozwojowi komputerowych systemów pomiarowych, powstaniu systemów pomiarowych, sterujących i regulacyjnych dostępnych poprzez Internet możliwe jest powstanie laboratorium wirtualnego (rys. 1).



Rys. 1. Wirtualne laboratorium

Wirtualne przyrządy pomiarowe w znacznym stopniu zastąpiły w laboratoriach drogie i skomplikowane konwencjonalne urządzenia, a graficzny interfejs użytkownika, wzorowany na klasycznym sprzęcie sprawia, że użycie i zrozumienie przyrządu jest łatwe i intuicyjne dla osób które dotychczas użytkowały klasyczne instrumenty pomiarowe. Także przejście z przyrządu wirtualnego na konwencjonalny jest łatwe. Z kolei możliwość modyfikowania procedury pomiarowej poprzez zmianę oprogramowania zainstalowanego

w komputerze bez zmiany komponentów sprzętowych sprawia, że badania i eksperymenty są coraz tańsze, bardziej elastyczne i nowoczesne. Systemy zabezpieczeń wbudowanych w oprogramowanie sprawiają, że nawet niewprawy użytkownik nie jest w stanie uszkodzić urządzenia pomiarowego. Dzięki rozpowszechnieniu tego podejścia do nauczania i upowszechnienia przyrządów wirtualnych uczeń lub student może badać układy rzeczywiste, a nie tylko ich modele.

#### **4. Kurs Technologii Maszyn na Platformie Zdalnej Edukacji**

W ramach wspomaganie zajęć dydaktycznych prowadzonych w Instytucie APTiZSW wykorzystywana jest Platforma Zdalnej Edukacji oparta na systemie MOODLE (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) [7, 8]. MOODLE jest wykorzystywany przez wiele ośrodków edukacyjnych na całym świecie, ponieważ jest stosunkowo prosty w obsłudze, posiada wiele predefiniowanych narzędzi stanowiących gotowe wzorce lekcji, słowników, quizów, itp., pozwalających na tworzenie różnorodnych kursów edukacyjnych. Ważny jest także fakt, że jest on dystrybuowany na licencji „Open Source” i stanowi oficjalną platformę edukacyjną, wybraną przez Politechnikę Śląską.

W naszych pracach wykorzystywany jest model kształcenia mieszanego (blended learning) polegający na tym, że na platformie umieszczane są materiały edukacyjne wspomagające normalny tryb nauczania studentów. W ramach testów opracowano dwa kompletne kursy edukacyjne: Technologia Maszyn i Projektowanie Procesów Technologicznych, oba związane z nauczaniem odpowiednich przedmiotów w klasycznym modelu nauczania. Rozwój tych kursów rozpoczął się około 5 lat temu od zamieszczenia na Platformie tematów zadań projektowych. Pozytywna reakcja studentów na taką formę udostępniania materiałów zaowocowała utworzeniem pełnych kursów.

Aktualna siatka godzin przedmiotu Technologia Maszyn w ramach prowadzonych na naszym Wydziale kierunków studiów przewiduje 1-semestralny tryb jego nauczania, a program ma być realizowany w formie wykładów (15 godzin zajęć) oraz zajęć projektowych (również 15 godzin). Jest to bardzo niewiele, biorąc pod uwagę rozległość zagadnienia. W przeszłości (jeszcze około 15 lat temu) w programie było 30 godzin zajęć wykładowych, 30 godzin projektowych, a ponadto 15 godzin ćwiczeń tablicowych. Ze względu na konieczność wprowadzenia do programu studiów dodatkowych przedmiotów przy nie zmienionej łącznej liczbie godzin, liczba godzin przeznaczonych na poszczególne przedmioty musiała zostać zmniejszona. Powstaje więc problem zrealizowania programu przedmiotu w ramach znacznie okrojonej liczby dostępnych godzin, a sytuację dodatkowo pogarsza fakt, że rozwój techniki i technologii obróbki, wprowadzenie nowych typów maszyn wymusza dalszą rozbudowę tematyki wykładów i zajęć projektowych. Sytuacja ta powoduje znaczne zmniejszenie ilości treści nauczanych w ramach klasycznych zajęć dydaktycznych, co w naszej opinii skutkuje obniżeniem poziomu kształcenia. Dla zminimalizowania tego efektu oraz usprawnienia i ułatwienia prowadzenia zajęć opracowano stosowne kursy i materiały e-learningowe, ułatwiające studentom dokładniejsze zapoznanie się z tematyką przedmiotu.

W ramach przygotowanych kursów na Platformie Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (rys. 2) umieszczono niezbędne dla studentów informacje, m.in.:

- informacje organizacyjne - zakres przedmiotu, tematyka zajęć, spis literatury, sylabus, warunki zaliczenia przedmiotu,
- prezentacje wykorzystywane podczas wykładów,

- szczegółowy opis zadania projektowego wraz ze spisem wymagań, które należy spełnić aby oddać projekt,
- tematy zadań projektowych,
- materiały potrzebne podczas realizacji projektu: wyciągi z norm i tabel, przykłady poprawnie i niepoprawnie zrealizowanych projektów, wzory dokumentacji technologicznej która powinna być zastosowana w projekcie,
- ogłoszenia dla studentów dotyczące np. terminów egzaminów i wykazy ocen z przeprowadzonych sprawdzianów lub egzaminów.

Podczas opracowywania materiałów edukacyjnych umieszczonych na platformie wzięto pod uwagę zalecenia dotyczące metodyki projektowania kursów e-learningowych [5, 9, 10]:

- na wstępie poinformować studentów o zakresie tematycznym kursu i wymaganiach dotyczących zaliczenia przedmiotu,
- rozdzielić treści nauczania na krótkie łatwiej przyswajalne bloki,
- wykorzystywać techniki hiperłączy (odsyłaczy) do istotnych treści kursu,
- prezentować treści nauczania w atrakcyjnej graficznie i czytelnej postaci z dużą liczbą elementów graficznych stanowiących ilustrację omawianych zagadnień technicznych,
- pobudzać aktywność studentów, zapewnić możliwość komunikacji studentów prowadzącym za pomocą forum dyskusyjnego, czatu, poczty elektronicznej,
- zapewnić możliwości samodzielnego sprawdzenia zdobytej przez studentów wiedzy poprzez testy umieszczone na platformie.

Obecnie sprawdzanie wiadomości studentów odbywa się z sposób klasyczny, poprzez organizowanie sprawdzianów i egzaminów pisemnych. Platforma MOODLE pozwala wprowadzić na zaprojektowanie różnych form sprawdzania wiadomości studentów, jednak jej możliwości nie są wystarczające ze względu na specyfikę przedmiotu. Zostanie to szerzej opisane w kolejnym rozdziale.

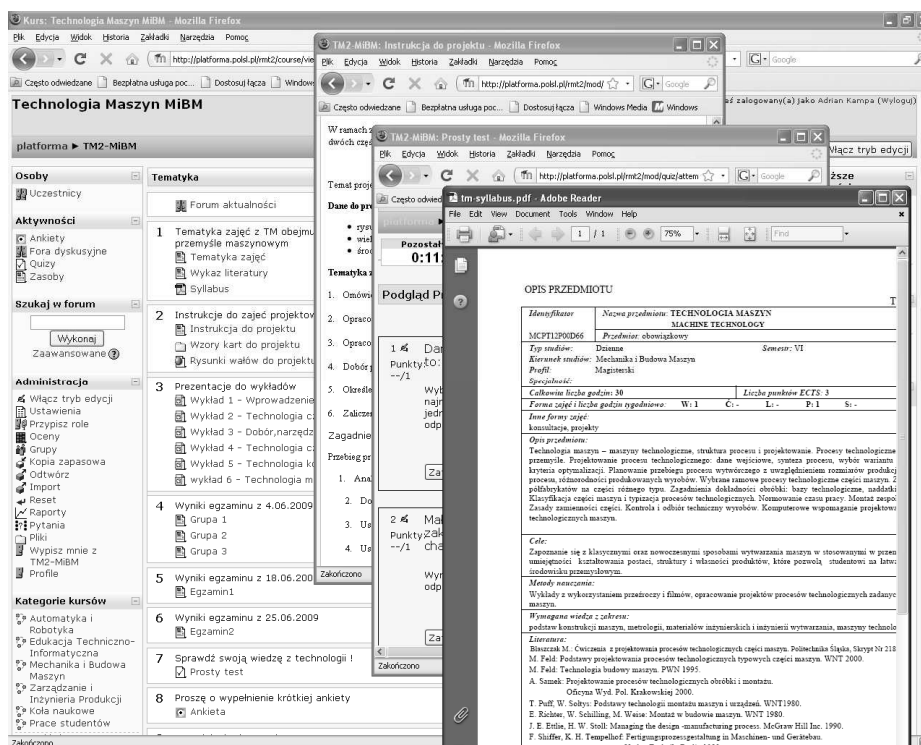
## **5. Praktyczne doświadczenia i efekty stosowania kursu w dydaktyce**

Na podstawie przeprowadzonych prac oraz opinii studentów zebranych podczas badań ankietowych stwierdzono, że wypracowany model nauczania ma wiele zalet i jest dobrze oceniany przez studentów. Około 90 % studentów uznało kurs za przydatny w nauce przedmiotu Technologia Maszyn.

Z punktu widzenia nauczyciela opracowanie treści kursu było bardzo pracochłonne i czasochłonne. Stwarza jednakże możliwość wielokrotnego wykorzystania raz opracowanego kursu do kolejnych zajęć dydaktycznych (co ułatwia prowadzenie zajęć, ponieważ nauczyciel nie musi wielokrotnie tłumaczyć podstawowych zagadnień i może przejść do omawiania bardziej istotnych kwestii). Oczywiście konieczne jest ciągłe doskonalenie kursu i aktualizacja jego treści zgodnie z rozwojem nauki i praktyki przemysłowej.

Wykorzystana do opracowania kursu platforma MOODLE posiada duże możliwości edycji informacji tekstowych i tabelarycznych oraz graficznych. Posiada narzędzia wspomagające pracę grupową oraz ocenianie studentów. Jednakże możliwości prezentacji treści multimedialnych są niewielkie, pojawiają się problemy przy próbach umieszczenia na platformie dużych i złożonych rysunków technicznych. Ważne jest ograniczenie wielkości pojedynczego pliku do 2 MB. Ubogie są także możliwości graficzne natywnego edytora

kursów platformy MOODLE – praktycznie elementy graficzne kursu należy tworzyć w innych programach i jedynie wstawiać je do tekstu w jednym z akceptowanych formatów graficznych. Brak jest możliwości łatwego zamieszczania animacji.



Rys. 2. Strona główna kursu Technologia Maszyn na Platformie Zdalnej Edukacji

### 5.1. Część kursu związana z wykładami

Głównym elementem tej części kursu są kopie prezentacji, przedstawiane przez wykładowcę podczas zajęć wykładowych. Są one udostępnione w postaci tekstowej (HTML) oraz jako prezentacja programu PowerPoint i plik „\*.pdf”. Dzięki dostępowi do prezentacji jeszcze przed przeprowadzeniem wykładu student może wydrukować te materiały i w czasie wykładu skupić się na jego wysłuchiwaniu i uzupełnianiu treści prezentacji o własne uwagi, zamiast tracić czas na przepisywanie całości materiałów. W obecnej wersji kursu wszystkie wykłady są dostępne cały czas, rozważana jest także możliwość ich sekwencyjnego udostępniania w miarę postępu wykładu. Udostępnienie prezentacji powinno także wyeliminować zaobserwowaną od pewnego czasu praktykę robienia zdjęć prezentacji w czasie wykładu, zazwyczaj bez pytania o zgodę prowadzącego.

W tej części mieszczą się także opisy wymagań i sposobu zaliczenia przedmiotu, sylabusy oraz inne informacje organizacyjne. Dzięki temu student dokładnie zna wymagania które należy wypełnić.

Ze względu na specyfikę przedmiotu problemem jest sprawdzanie wiedzy studentów -

MOODLE umożliwia tworzenie testów i quizów, jednak dla sprawdzenia wiedzy z Technologii Maszyn testy nie są wystarczające – dla sprawdzenia wiedzy z technologii odpowiedź na część pytań wymaga wykonania szkiców lub rysunków, co sprawia że wiedza jest nadal sprawdzana klasycznie, a zamieszczone w kursie testy mogą służyć jedynie jako pomoc dla studentów, chcących samodzielnie sprawdzić stan swojej wiedzy. Ta niedogodność nie jest dużym problemem w przypadku prowadzenia zajęć dla studentów regularnych studiów dziennych, jednak stanowi spore utrudnienie w sytuacji gdy chcemy prowadzić zajęcia wyłącznie w formie elektronicznej.

Poważnym problemem związanym z tą częścią kursu (a właściwie sposobem jego udostępnienia w postaci plików łatwych do obróbki i kopiowania) jest fakt, że niektórzy studenci traktują udostępnione materiały jako gotowe źródło „ściągniętych” – często podczas egzaminów i zaliczeń zdarza się nam wyłapywać osoby próbujące korzystać z tych materiałów wydrukowanych w formie zminiaturyzowanej, ale nie zmienionej. W tej sytuacji jedynym rozwiązaniem jest formułowanie pytań w taki sposób, by odpowiedź wymagała czegoś więcej, niż przepisanie odpowiedniego akapitu z prezentacji wykładu.

## 5.2. Część kursu związana z zajęciami projektowymi

W ramach zajęć z Technologii Maszyn student powinien wykonać dużą pracę projektową, w ramach której powstanie wiele stron dokumentacji technologicznej wraz z wymaganymi rysunkami i obliczeniami. Każdy student otrzymuje indywidualny temat projektu w postaci rysunku wykonawczego elementu. Rozwój kursu rozpoczął się od zamieszczenia na Platformie tematów projektu w postaci plików „\*.pdf”. W miarę rozwoju kursu dokładane były kolejne elementy, takie jak:

- pełna treść tematu projektu i specyfikacja jego składników,
- szczegółowe uwagi na temat wykonania projektu,
- przykładowe fragmenty projektu, pokazujące zarówno poprawne, jak i niepoprawnie zrealizowane elementy, wraz z informacją o błędach,
- wzory dokumentacji technologicznej,
- materiały pomocnicze do wykonania projektu – różnego rodzaju tabele, katalogi i wyciągi z norm.

Dzięki tym materiałom student dokładnie zna wymagania dotyczące projektu, ma też ułatwiony dostęp do materiałów pomocniczych, a dzięki zamieszczonym przykładom wie jak gotowy projekt powinien wyglądać. Bardzo ważne jest także to, że student ma dostęp do tych materiałów przez cały semestr. Prowadzący ma natomiast pewność, że niczego nie pominął w trakcie referowania tematu przedmiotu i konsultowania studentów w czasie semestru – student nie może tłumaczyć się nieznajomością wymagań.

Projekt ma być oddawany w formie papierowej, nie ma obecnie możliwości oddawania go w formie elektronicznej, ponieważ zawsze konieczna jest bezpośrednia rozmowa prowadzącego ze studentem – z powodu rozległości tematu praktycznie zawsze istnieje potrzeba wprowadzania zmian i poprawek, nie ma więc sensu przyjmowanie i ocenianie takiej pracy bez wprowadzania poprawek.

Główne problemy zaobserwowane w trakcie kilku lat praktyki używania kursu to:

- korzystanie z gotowych projektów z lat poprzednich – często projekty są przez studentów kopiowane i udostępniane młodszemu kolegom; rozwiązaniem może być systematyczna coroczna zmiana tematów projektów, wzorów dokumentacji oraz zmiany wymagań szczegółowych, które powinien spełniać projekt,



- przejawiana przez część studentów niechęć do korzystania z udostępnionych materiałów – pomimo dostępności materiałów ich projekty są wykonane według nieaktualnych wytycznych, część osób ma problem z dostępem do materiałów na Platformie wynikający z niedostatecznej umiejętności obsługi komputera.

Pomimo pewnych problemów studenci pozytywnie oceniają tą formę uzupełniania zajęć klasycznych i dostosowali się do niej.

### **5.3. Technologia Maszyn jako przedmiot „studiów wirtualnych”**

Obserwowany współcześnie trend przenoszenia różnych form aktywności człowieka do świata wirtualnego (np. e-praca) wskazuje na to, że także nauczanie przedmiotów takich jak Technologia Maszyn będzie musiało odbywać się w przestrzeni wirtualnej. Wymusza to rosnąca konkurencja na rynku i potrzeba udostępnienia edukacji osobom, które z różnych przyczyn, takich jak niepełnosprawność, nie mogą brać udziału w klasycznej formie kształcenia.

Realizacja części wykładowej przedmiotu Technologia Maszyn w formie „studiów wirtualnych” wymuszała by zastosowanie jednego z dwóch rozwiązań:

- nagranie całości wykładów w postaci plików video i późniejsze ich udostępnianie,
- zastosowanie zaawansowanych rozwiązań technicznych typu „wirtualna tablica” wraz z transmisją wykładów przez Internet.

Oba te rozwiązania wiążą się z koniecznością poniesienia znacznych kosztów (zakup sprzętu video i wirtualnej tablicy, profesjonalna obróbka filmów, szerokopasmowe łącza internetowe po obu stronach i inne), co znacznie utrudnia ich wprowadzenie.

Także praca projektowa z Technologii Maszyn w trybie „studiów wirtualnych” wymuszała by zastosowanie dodatkowych technik, takich jak wideokonferencje, co wymaga odpowiedniego oprogramowania, sprzętu oraz szerokopasmowych szybkich łącz internetowych. Dodatkowy problem to konieczność posiadania przez studenta odpowiedniego, często drogiego oprogramowania, takiego jak zaawansowane edytory tekstu, programy klasy CAD – rozwiązaniem często okazuje się stosowanie oprogramowania na licencjach edukacyjnych, darmowych lub względnie tanich dla studentów.

Osobnym problemem jest „wirtualne laboratorium” które umożliwiło by studentom obserwację realizacji ich projektów w postaci symulacji obróbki bądź nawet obróbki rzeczywistych elementów. W tym przypadku przewidywane koszty będą jeszcze wyższe.

## **6. Podsumowanie**

Pomimo przytoczonych problemów wspomaganie nauczania przedmiotu Technologia Maszyn w formie kursu na Platformie Zdalnej Edukacji można uznać za udany pomysł, usprawniający nauczanie tego przedmiotu.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń z użytkowaniem Platformy Zdalnej Edukacji wyciągnięto następujące wnioski dotyczące e-learningu:

- lawinowy rozwój technologii informatycznych i informacyjnych oraz malejące ceny połączeń z Internetem oraz telekomunikacyjnych stanowią podstawę rozwoju tych przyszłościowych form nauczania,

- zastosowanie metod e-learningu, jako uzupełnienia kształcenia w formie tradycyjnej, na poziomie podstawowym, średnim oraz akademickim pozwala na znaczne usprawnienie nauczania i ograniczenie jego kosztów,
- w trosce o wysoki poziom wykształcenia osób niepełnosprawnych i tym samym wyrównanie szans na zdobycie przez nie godnej, dobrze płatnej oraz interesującej pracy konieczne jest prowadzenie prac nad rozwojem metod zdalnej edukacji,
- zalety nowoczesnych technik internetowych oraz e-learningu wyraźnie wskazują na możliwość zastosowania ich w kształceniu ustawicznym studentów (również uczelni o charakterze technicznym) oraz kadr przedsiębiorstw produkcyjnych i firm usługowych rekrutujących się także spośród osób niepełnosprawnych,
- niezbędne jest prowadzenie dalszych badań w kierunku tworzenia ułatwiających naukę rozwiązań sprzętowych oraz wykorzystania technik multimedialnych.

## Literatura

1. E-learning. Designing Tomorrow's Education. A Mid-Term Report, Brussels 2003.
2. NYIT Magazine - <http://www.nyit.edu/magazine/2006/winter/features/the80s.php>.
3. Staying the Course. Online Education in the United States, 2008.
4. Gołda G., Kampa A.: Zastosowanie nowoczesnych technologii informacyjnych w zdalnej edukacji. Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Zakopane 2006.
5. A Teacher's Guide to Distance Learning. <http://fcit.coedu.usf.edu/distance/default.htm>. 28.10.2009.
6. Gołda G., Kampa A.: Zastosowanie zdalnej edukacji w kształceniu ustawicznym kadr przedsiębiorstw wirtualnych. II Krajowa Konferencja Naukowa „Nowe Technologie w kształceniu na odległość”. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2006. s. 89-96.
7. MOODLE – Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment-<http://moodle.org>.
8. Platforma Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej - [platforma.polsl.pl](http://platforma.polsl.pl). 18.11.2009.
9. Gagne P. R. M., Griggs L. J., Wagner W. W.: Principles of Instructional Design, Wadsworth Publishing , 1992.
10. Madden D.: 17 elements of good online courses. Honolulu Community College. Revised Aug 3, 1999.
11. Kampa A. Gołda G.: E-learning and teleworking in education and rehabilitation of disabled people, International Conference CO-MAT-TECH '07, Trnava, Slovakia, 2007.

Dr inż. Grzegorz **ĆWIKŁA**,

Dr inż. Adrian **KAMPA**

Zakład Zintegrowanego Zarządzania i Wytwarzania

Politechnika Śląska w Gliwicach

44-100 Gliwice, ul. Konarskiego 18a

tel. (032) 237-18-63, (032) 237-16-01, fax.: 032 / 237 16 24

e-mail: [grzegorz.cwikla@polsl.pl](mailto:grzegorz.cwikla@polsl.pl)

[adrian.kampa@polsl.pl](mailto:adrian.kampa@polsl.pl)