

**Bogdan Galwas, Tadeusz Łuba, Stanisław Osowski,  
Barbara Putz, Artur Przelaskowski, Remigiusz Rak<sup>1</sup>**  
Politechnika Warszawska, Ośrodek Kształcenia na Odległość – OKNO

## **STUDIA PRZEZ INTERNET W POLITECHNICIE WARSZAWSKIEJ – PROJEKT I WDROŻENIE MODELU SPRINT**

**Streszczenie:** W publikacji opisano podstawowe zasady opracowanego w Politechnice Warszawskiej modelu Zaocznych Studiów Inżynierskich na Odległość, zwanego modelem SPRINT. Opisano strukturę roku akademickiego, scharakteryzowano bloki poszczególnych przedmiotów, wydziały biorące udział w rekrutacji studentów i oferowane specjalności. Przedstawiono strukturę i narzędzia przygotowanego specjalnie podręcznika multimedialnego. Przedyskutowano podstawowe funkcje portalu edukacyjnego obsługującego studentów, wykładowców i administrację. Na zakończenie zarysowano kierunki dalszego rozwoju.

**Słowa kluczowe:** e-edukacja, e-learning, edukacja *online*.

### **1. WSTĘP**

W ostatnich dekadach XX wieku odnotowano słabości tworzonego w Europie trójpoziomowego systemu kształcenia. Dostrzeżono mianowicie, że w wielu dziedzinach zasoby wiedzy podwajają się co 5-10 lat. Proces ten niesie wiele pozytywnych zmian. Jednakże intensywny rozwój nauki i technologii staje się przyczyną procesu dezaktualizacji wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów. Znikały całe grupy zawodów, pojawiły się problemy na rynku pracy. Stwierdzono, że utrzymanie zdobytych umiejętności wymaga nieustannego aktualizowania posiadanej wiedzy, powstał termin „kształcenia ustawicznego”, a wkrótce „kształcenia przez całe życie” (ang. *Life Long Learning*). W Wielkiej Brytanii już w 1969 roku otwarto The Open University, wykorzystujący model kształcenia na odległość, z zadaniem wspomaganie w procesie edukacji pracujących studentów, niezależnie od wieku. Otwarcie pierwszego na świecie uniwersytetu otwartego zapoczątkowało wiele zmian w skali globalnej. Okazało się, że można zastąpić kształcenie oparte o spotkanie wykładowcy ze studentami (tzw. model F2F, ang. *face-to face*) odpowiednio oprzyrządowanym samokształceniem [1,2,3,4,5].

---

<sup>1</sup> Współautorzy artykułu tworzyli rdzeń kadry profesorów, która pod kierunkiem prof. Bogdana Galwasa uruchomiła 20 lat temu i prowadzi do dziś studia *online* w Politechnice Warszawskiej.

Rozwój teleinformatyki w latach 90. wskazywał na konieczność zmian w modelu kształcenia. Dyskusje prowadzone w środowisku akademickim Politechniki Warszawskiej w tych latach wskazywały, że lawinowy wzrost technik rejestracji, przechowywania i transmisji informacji, szybki rozwój technik multimedialnych oraz tworzenie infosfery w postaci Internetu, wpłyną w istotny sposób na wiele obszarów życia społeczeństw, w tym także na narzędzia i metodykę kształcenia [4,5,6].

W Politechnice Warszawskiej podjęto w 2000 roku decyzję o utworzeniu Ośrodka Kształcenia Na Odległość (OKNO), nowej, międzywydziałowej jednostki z zadaniem prowadzenia eksperymentu pedagogicznego z udziałem i wykorzystaniem nowych technologii. Senat Politechniki Warszawskiej podjął odpowiednią uchwałę i trzy Wydziały: Elektroniki i Technik Informatycznych, Elektryczny i Mechatroniki uruchomiły nowy model studiów na odległość wykorzystujący w szerokim stopniu Internet i techniki multimedialne. Pod kierunkiem pomysłodawcy i założyciela Ośrodka Kształcenia Na Odległość, prof. Bogdana Galwasa, opracowano zasady nowego modelu Studiów PRzez INternet, nazwanego modelem SPRINT. Opracowano programy studiów oparte o prowadzone na wysokim poziomie merytorycznym studia stacjonarne. Liczne grono profesorów i wykładowców, gotowych do pionierskiej pracy w obszarze edukacji wspomagananej nowymi technologiami, opracowało w specjalnie przygotowanym modelu kilkadziesiąt e-podręczników do poszczególnych przedmiotów. Przeprowadzono serię prezentacji seminaryjnych, nawiązano kontakt z Uniwersytetem Otwartym FernUniversitaet w Hagen. Profesorowie z Hagen poprowadzili specjalne warsztaty dla wykładowców Politechniki Warszawskiej. Przygotowano wykładowców i w roku akademickim 2001/2002 pierwsi studenci rozpoczęli studia. Prezentowana publikacja jest podsumowaniem i opisem przebytej drogi.

## 2. PODSTAWOWE ZASADY MODELU SPRINT

W roku 2000 Politechnika Warszawska podjęła prace nad przygotowaniem eksperymentalnego modelu studiów na odległość z wykorzystaniem nowych narzędzi teleinformatyki. Zasadniczym celem prowadzonego eksperymentu było stworzenie doświadczalnego poligonu, aby przeprowadzić badania nad możliwością wykorzystania nowych narzędzi: komputera osobistego, technik multimedialnych i Internetu w procesie kształcenia inżynierów. Postanowiono, że polem doświadczalnym będą studia na odległość, w tym czasie prowadzone w wielu krajach europejskich przez uniwersytety otwarte. Nawiązano kontakt z FernUniversitaet w Hagen, który stosował wtedy dobrze znany model korespondencyjny, wykorzystując pocztę do przesyłania studentom materiałów dydaktycznych. Uniwersytet Otwarty w Rzymie wykorzystywał telewizję do transmisji nagranych wykładów. Nad wykorzystaniem Internetu dopiero pracowano.

Powołując Ośrodek OKNO postanowiono uruchomić model studiów na odległość wykorzystujący współczesne techniki teleinformatyki. Opracowany model SPRINT wykorzystano do uruchomienia Zaocznych Studiów Inżynierskich. Uznano, że możliwe będzie uruchomienie w następnej kolejności studiów magisterskich drugiego stopnia.

Opracowany model studiów oparty był na kilku założeniach.

- A. Uruchomione w modelu SPRINT studia są formą studiów zaocznych, przeznaczonych dla studentów pracujących, uzupełniających, bądź też aktualizujących wykształcenie. Studenci mogą pracować w miejscach odległych od Warszawy.
- B. Program studiów nie odbiega poziomem i wymaganiami od standardowych dla uczelni studiów stacjonarnych. Wykładowcy pracują równolegle na studiach stacjonarnych i studiach „na odległość”. Egzamin dyplomowe bronione są przed tymi samymi komisjami egzaminacyjnymi.
- C. Przewidziany programem materiał dydaktyczny przedmiotów zostaje opanowany „na odległość”, z wykorzystaniem komputera, Internetu i konsultacji wykładowcy.
- D. Studia inżynierskie trwają nominalnie 4 lata i pozwalają uzyskać stopień inżyniera wybranego kierunku i specjalności. Tempo studiowania może być w szerokich granicach indywidualnie dobierane przez studium.

Podstawowym narzędziem studenta jest komputer/terminal, który umożliwia:

połączenie z Internetem, połączenie z platformą edukacyjną, dostęp do materiałów dydaktycznych na platformie,

- wysyłanie i odbiór poczty elektronicznej e-mail,
- odczyt materiałów dydaktycznych nagranych na dyskach CD,
- rozwiązywanie zadań, problemów,
- wykonywanie raportów, projektów, itp.,
- spotkania w Internecie, dyskusje z wykładowcami i kolegami.

Podstawowy materiał dydaktyczny przedmiotów przygotowany został przez profesorów i doświadczonych wykładowców Uczelni na dyskach CD w specjalnej formie podręczników multimedialnych i jest także prezentowany na specjalnie przygotowanej platformie w Internecie.

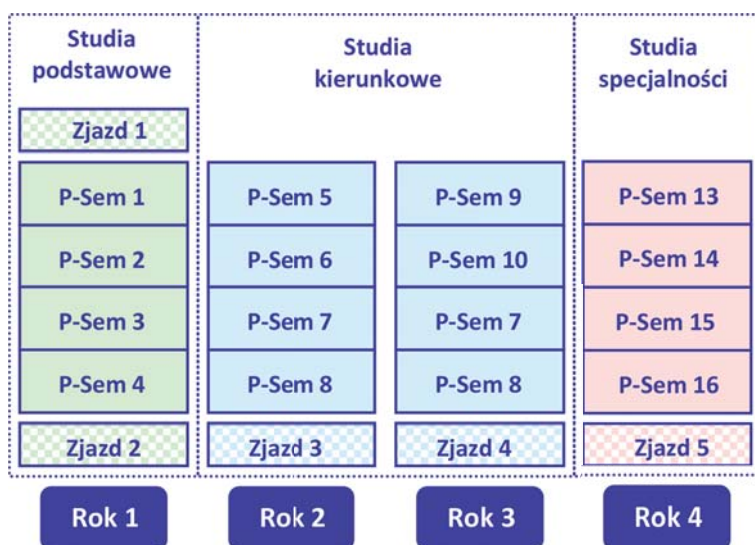
Bezpośrednie kontakty student – wykładowca są nieliczne. Student pracuje na uczelni pod kierunkiem wykładowców w trakcie tygodniowych zjazdów laboratoryjnych i projektowych, oraz w trakcie spotkań konsultacyjnych, organizowanych dwukrotnie dla każdego przedmiotu. Egzamin dyplomowy zdawany jest także w Uczelni, w trakcie zjazdów egzaminacyjnych.

Rok akademicki podzielony został na 4 półsemestry: jesienny, zimowy, wiosenny i letni, trwające po 8 tygodni każdy, zakończone dwiema tygodniowymi sesjami egzaminacyjnymi. Podział roku na 4 części, a nie na 2, jak to ma miejsce w przypadku studiów stacjonarnych, jest rezultatem wprowadzenia zasady, aby studium studiował jednocześnie jak najmniejszą liczbę przedmiotów. W przyjętym modelu były to 2 przedmioty. Zaproponowany podział miał zwiększyć elastyczność studiowania, co dla studentów łączących pracę ze studiami miało duże znaczenie. Na rys.1 przedstawiono strukturę podziału 4 lat studiów, która okazała się trafnie zaplanowana i została utrzymana do dziś.

Student w trakcie Zaocznych Studiów Inżynierskich na Odległość spotyka 3 rodzaje zajęć dydaktycznych, zgodnie z poniższym zestawieniem:

- przedmiot „duży”, egzaminacyjny, o wadze 8 punktów ECTS,
- przedmiot „mały”, także egzaminacyjny, o wadze 5 punktów ECTS,
- zjazd laboratoryjny/projektowy, tygodniowy, o wadze 5 punktów ECTS.

Zgodnie z programem, student winien w każdym półsemestrze zaliczyć 1 przedmiot „duży” i 1 przedmiot „mały”. W okresie wakacyjnym organizowane są tygodniowe zjazdy laboratoryjne. W programie studiów inżynierskich laboratoria są bardzo ważnym składnikiem programu. W modelu SPRINT przyjęto konieczność zaliczenia 5 tygodniowych zjazdów. Program zjazdu obejmuje 10 czterogodzinnych ćwiczeń laboratoryjnych, po 2 ćwiczenia każdego dnia. Zaliczając zjazd laboratoryjny student otrzymuje 5 ECTS.



Rys. 1. Ramowy plan studiów modelu SPRINT

Studia podzielono na 3 etapy:

- **studia podstawowe** o uniwersalnym programie, nominalnie trwające 1 rok; w ich ramach student winien zaliczyć 4 przedmioty „duże”, 4 „małe” i 2 zjazdy,
- **studia kierunkowe** o programie zależnym od kierunku studiów i wydziału, nominalnie trwające 2 lata, student zalicza 8 przedmiotów „dużych”, 8 „małych” i 2 zjazdy,
- **studia specjalności**, (jeden kierunek może oferować kilka specjalności) trwające nominalnie 1 rok, student zalicza 3 przedmioty „duże”, 3 „małe” i wykonuje pracę dyplomową.

W przyjętym systemie punktowym przedmiotowi przyporządkowane są punkty ECTS. Poniżej, w tabeli 1 dokonano oszacowania zawartości całego programu studiów w punktach ECTS, zgodnie z początkowym modelem. W kolejnych latach dokonywano niewielkich zmian.

Opracowany model studiów jest w pełni otwartym. Oznacza to, że można zostać „regularnym” studentem Politechniki Warszawskiej i zaliczając kolejne przedmioty otrzymać dyplom inżyniera, a można też studiować jedynie wybrane przedmioty, lub grupy przedmiotów z dowolnego roku studiów, w sposób przewidziany dla studentów „krótkoterminowych”.

Przyjęto, że w miarę wzrostu liczby opracowanych multimedialnie przedmiotów oferta Ośrodka OKNO może zostać powiększona o nowe kierunki i specjalności, wzbogacona o studia podyplomowe i zestawy specjalizowanych kursów.

**Tabela 1.** Program Studiów Inżynierskich w modelu SPRINT, wyrażony w punktach ECTS (wersja początkowa)

	Rodzaj zajęć	Liczba przedmiotów	Punkty za przedmiot	Suma punktów
1.	Przedmioty duże	15	8	120
2.	Przedmioty małe	11	5	55
3.	Przedmioty ekonomiczno-społeczne.	4	5	20
4.	Zjazdy – laboratoria	5	5	25
5.	Zaliczenie języka	3	5	15
6.	Seminarium dyplomowe	-	5	5
7.	Praca dyplomowa	-	8	8
Razem po zaliczeniu wszystkich przedmiotów i zjazdów				248
W tym po pierwszym roku, po Studiach Podstawowych				67
W tym po trzecim roku, po Studiach Podstawowych i Kierunkowych				181

Przyjęto, że w elastycznym modelu studiów SPRINT unikamy skreśleń. Niemniej raz w roku we wrześniu rejestrowane są studentom „regularnym” postępy w zaliczaniu przedmiotów. Przy rejestracji na następny rok brana jest pod uwagę następująca zasada: „rejestrację na kolejny rok studiów uzyskuje student, który uzyskał co najmniej połowę nominalnej liczby punktów”<sup>2</sup>. Tempo zaliczeń może być indywidualnie regulowane przez studenta, jednakże aby zachować prawa studenta „regularnego”, nie może on poruszać się wolniej, niż w tempie 50% nominalnego.

Jeśli student nie uzyska rejestracji na rok następny, to droga do dyplomu nie zostaje zamknięta. Zachowuje on wszystkie zaliczenia, może zaliczać kolejne przedmioty jako student krótkoterminowy, a przed wejściem na rok dyplomowy zostaje kolejny raz przyjęty na studia, na zasadzie wznowienia.

<sup>2</sup> Praktyka wykazała, że konieczna była modyfikacja tej zasady.

### 3. PODRĘCZNIKI I MATERIAŁY DYDAKTYCZNE

Przygotowanie kształcenia *online* wymaga – co jest oczywiste – umieszczenia całości lub części materiałów dydaktycznych z tradycyjnego kursu w Internecie, na platformie edukacyjnej. Jednakże współczesna technika umożliwia stworzenie szeregu narzędzi pomagających studiującemu kontrolować postępy w przyswajaniu wiedzy. Także końcowa ocena opanowania materiału przedmiotu nie może być jedynie przeniesiona z tradycyjnej bezpośredniej sali dydaktycznej, ale musi zostać ponownie przemyślana i opracowana, aby uwzględnić asynchroniczny charakter kształcenia, zalety i wady medium komunikacji, jakim jest Internet.

Podjętą pracę nad uruchomieniem studiów *online* w modelu asynchronicznym uznano, że dwa obszary wymagają specjalnego przemyślenia i przygotowania: pierwszym z nich jest sposób przygotowania materiałów dydaktycznych, drugim – technika prowadzenia przedmiotu, oparta w znacznym stopniu na samokształceniu i samokontroli studenta.

Postanowiono opracować model „podręcznika elektronicznego”, z wykorzystaniem technik multimedialnych. Okazało się, że opracowanie e-podręcznika jest zadaniem trudniejszym, niż napisanie i wydanie książki w tradycyjnej technologii Gutenberga. Poza normalnym opisem, rysunkami, wyprowadzeniami itp., autor podręcznika elektronicznego winien:

- rozsądnie i celowo wykorzystać narzędzia multimedialne: komentarze audio i video, animację i obliczenia symulacyjne,
- zapewnić interaktywność materiału dydaktycznego,
- przygotować narzędzia do samodzielnej kontroli stopnia opanowania przez studenta materiału.

Spełnienie powyższych wymagań stawiało przed autorami kolejny warunek: konieczność posługiwania się współczesnymi narzędziami techniki komputerowej i oprogramowania. Oczywiście opieka zawodowych informatyków jest konieczna zarówno w trakcie tworzenia podręcznika, jak i jego finalnej edycji.

Opracowany model studiów zakładał, że przygotowany zostanie specjalny zestaw podręczników multimedialnych nagranych na dyski CD. Pojemność dysku CD jest na tyle duża, by zmieścić na nim materiał pojedynczego przedmiotu. Poza tym koszty powielania dysków CD są niewielkie, a łatwość wielokrotnego korzystania jest dodatkową zaletą<sup>3</sup>.

Przyjęto też, że materiał dydaktyczny powinien być odczytywany przy użyciu rozmaitych przeglądarek internetowych. Do tworzenia stron podręcznika postanowiono zastosować technologię Dynamic HTML–HTML, Cascading Style Sheets oraz Java Script. Autorom udostępniono narzędzia FrontPage. Stąd całość nawigacji opiera się na znacznikach HTML i dynamicznym przetwarzaniu stron WWW przez Java Script. Narzędzia do przeglądania materiałów dostarczane były studentom razem z podręcznikiem.

<sup>3</sup> Obecnie podręczniki nie są już nagrywane na dyski CD, tylko udostępniane studentom w formie odsyłaczy do podręczników *online*, umieszczonych na serwerze oraz spakowanych plików do pobrania, umożliwiających pracę *offline*.

Ze względów funkcjonalnych materiał podręcznika multimedialnego podzielony jest (patrz rys. 2) na dwie główne części.

- A. część wprowadzająca, zawierająca opis pracy z podręcznikiem oraz wymagania egzaminacyjne,
- B. jednostki lekcyjne wraz z zadaniami i problemami.

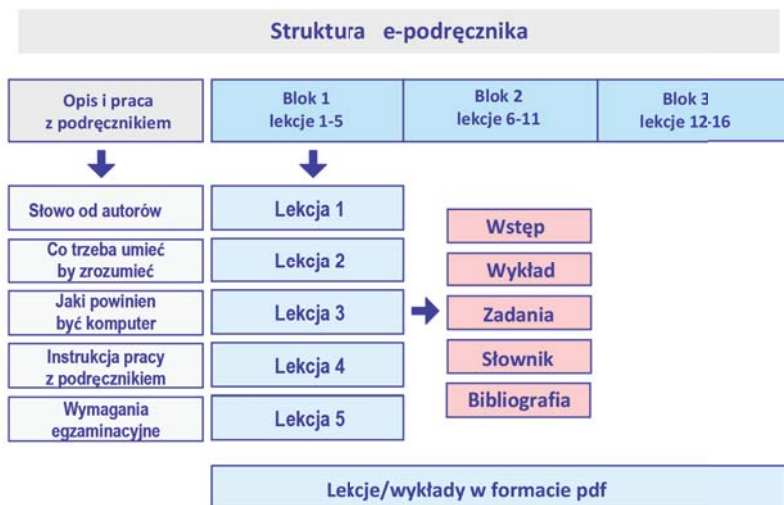
W części wprowadzającej umieszczono następujące elementy:

- „Słowo od autorów” zawiera cel kursu sformułowany i przygotowany przez autorów. Prezentuje on poziom wiedzy i umiejętności, które w zamierzeniach autorów uzyska studium po opanowaniu przygotowanych materiałów.
- „Co trzeba umieć, by rozumieć” – autorzy przedstawiają warunki zrozumienia materiału dydaktycznego, jakie przedmioty należy wcześniej zaliczyć, jaki minimalny poziom wiedzy i w jakich obszarach należy mieć, aby tok rozumowania był dla studium zrozumiały.
- „Instrukcja pracy z podręcznikiem” to autorski opis sposobu poruszania się po lekcjach umieszczonych na CD i instrukcja ogólna przygotowana przez informatyków. Dla wielu studium umieszczone tam wskazówki mogą być oczywistością, jednakże dla innych mogą stanowić wielką pomoc.
- „Jaki powinien być komputer” – to wymagania sprzętowe.
- „Wymagania egzaminacyjne”, są elementem specyficznym charakterystycznym dla danego kursu. Umieszcza się je w przypadku, gdy kurs kończy się egzaminem, lub sprawdzianem.

Podstawowa część materiału zawiera serię jednostek dydaktycznych, które nazwano „lekcjami”. Przyjęto, że każda lekcja jest samodzielną jednostką, podstawowym kwantem kursu, określoną całością, którą studium powinien samodzielnie opanować. Materiały kolejnych lekcji są oczywiście ze sobą związane strukturą i logiką kursu i powinny być studiowane w przyjętej przez autora kolejności.

Przyjęto następnie, że materiał dydaktyczny lekcji powinien być skomponowany według określonego schematu i zawierać szereg istotnych z punktu widzenia studium elementów [9,10]. Pokazano je na rys. 2. Należą do nich:

- „Wstęp”, który prezentuje zwykle podstawowy cel lekcji,
- „Wykład” zawierający podstawowy materiał dydaktyczny, który powinien być przyswojony przez studentów; pewne partie materiału mogą wychodzić poza program kursu i być poszerzeniem, zalecanym do przestudiowania,
- „Zadania” pozwalające studium zorientować się w stopniu opanowania i zrozumienia wiedzy, aby w perspektywie spełnić wymagania egzaminu,
- „Słownik zawierający zestawienie pojęć i definicji wprowadzonych w danej lekcji.
- „Bibliografia” – to wykaz najważniejszych pozycji, których przestudiowanie może być pomocne w zrozumieniu materiału lekcji.



Rys. 2. Struktura i podział treści podręcznika multimedialnego

Zrozumienie materiałów i zawartości wykładów ułatwia i przyspiesza zestaw multimedialnych narzędzi, do których zalicza się: komentarze pisane, komentarze audio i video, symulacje i animacje, wstawki video, itp. Wszystkie wymienione narzędzia wykorzystywane są przez autorów w sposób uzasadniony i celowy. Ich wykorzystanie odróżnia podręcznik elektroniczny od tradycyjnej książki.

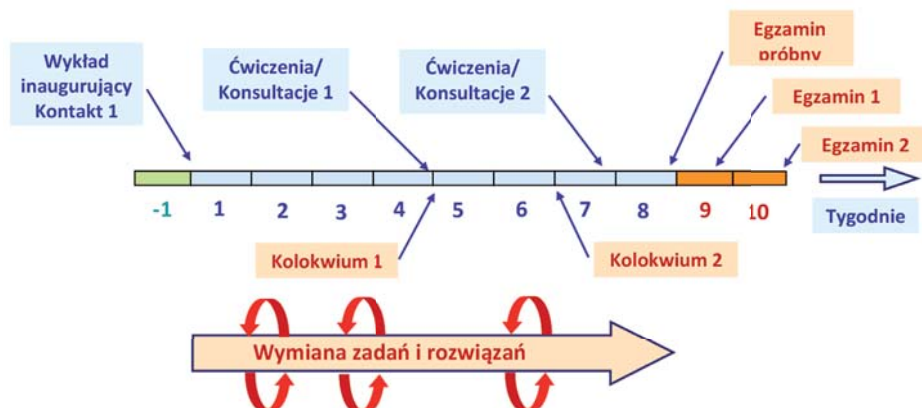
#### 4. TECHNIKA PROWADZENIA PRZEDMIOTU

We wszystkich modelach studiów na odległość samokształcenie odgrywa rolę zasadniczą w procesie zdobywaniu wiedzy. Konieczne zredukowanie kontaktów osobistych student – wykładowca nie oznacza sprowadzenia roli tego ostatniego do sprawdzania prac egzaminacyjnych. Ale też oczywistym było, że jest to rola inna, niż w stacjonarnej, tradycyjnej wyższej edukacji. Pierwszym problemem było przyjęcie modelu organizacji procesu kształcenia w wymiarze ośmiotygodniowego półsemestru. Pokazano go na rys. 3.

Studia wybranego przedmiotu zaczynają się wykładem inauguracyjnym, w którym prowadzący charakteryzuje materiał przedmiotu, omawia warunki i sposób zaliczenia, wymagania egzaminacyjne, zwraca uwagę na szczególnie trudne do opanowania partie materiału. W trakcie 8 tygodni półsemestru organizowane jest co najmniej jedno spotkanie konsultacyjne<sup>4</sup>. Prowadzący przedmiot organizuje – wg uznania – sprawdziany, kolokwia, a także egzamin próbny. Prowadzący ocenia rozwiązania wskazanych zadań i projektów, kontrolując w ten sposób postępy w opanowaniu materiału przedmiotu.

<sup>4</sup> Obecnie standardowo są to dwa dwugodzinne zajęcia stacjonarne w murach Uczelni.





Rys. 3. Model organizacji procesu kształcenia w półsemestrze

Sesje egzaminacyjne, termin I i II, organizowane są w 9 i 10 tygodniu, a także podczas sesji poprawkowej we wrześniu. Egzaminacje zdawane są w trakcie zjazdów w uczelni. Cztery półsemestry zorganizowane w opisany sposób zajmują łącznie 40 tygodni roku akademickiego.

Przygotowując procedury i narzędzia prowadzenia przedmiotu w trakcie półsemestru przyjęto, że kluczem do opanowania przez studenta materiału jest samodzielna kontrola postępów w trakcie 8 tygodni poprzedzających egzamin. W tym czasie należy zapewnić studentowi okresowy kontakt z prowadzącym przedmiot, otrzymywanie i rozwiązywanie zadań i testów, odbiór ocen, możliwość zadawania pytań. Wykorzystywane są rozmaite narzędzia: poczta elektroniczna, spotkanie w Internecie, spotkania i konsultacje *face-to-face*.

Modele prowadzenia przedmiotu przez Internet, wprowadzane przez Ośrodek OKNO, zakładają użycie interaktywnych narzędzi kształcenia. Istnieje powszechna zgoda co do konieczności wprowadzenia interaktywności do modelu kształcenia na odległość. Transmisja wykładów przez telewizję satelitarną, czy też kablową szybko wyszła z użycia ze względu na jej pasywność. Internet w konkurencji z telewizją stał się zwycięzcą m.in. ze względu na możliwość wprowadzenia interaktywności.

Wykładowcom zalecono zastosowanie trzech rodzajów interaktywności:

- Interaktywny podręcznik multimedialny umożliwi studentowi sprawdzanie postępów w opanowaniu wiedzy drogą odpowiadania na pytania testów. Odpowiedzi mogą być rejestrowane, a dostęp do kolejnej porcji materiału może być warunkowany uzyskaniem pozytywnej oceny z materiału poprzedzającego. Ten sposób samokontroli pokazano na rys. 4. Naturalnym ograniczeniem tej formy interaktywności jest cząstkowy zakres pytań, które można postawić w testach.
- Interaktywna praca studenta z wykładowcą otwiera znacznie większe możliwości wpływania na poziom i tempo kształcenia oraz oceny postępów. Istotnie ważne narzędzia prowadzenia przedmiotu oraz oceny postępów i zaliczania oparte są właśnie o wykorzystanie tych możliwości.

- Interaktywna praca w zespołach studentów może być ważnym elementem procesu kształcenia. Studenci studiów przez Internet mają utrudnione kontakty między sobą ze względu na niewielką częstość osobistych kontaktów. Jednakże Internet i e-mail są pomocnymi narzędziami do wzajemnego kontaktowania się i studenci spontanicznie nawiązują takie kontakty. Rzeczywista interaktywna praca zespołów studentów musi być aranżowana przez wykładowcę. Aby to uzyskać wykładowca winien przygotować specjalne zespołowe zadania projektowe, czy też problemowe i rozdzielić rolę w zespołach, a następnie aktywnie kontrolować proces przygotowania rozwiązania.



Rys. 4. Idea samokontroli studentów przy ocenie postępów

Trudno, z kilku względów, zaproponować jeden uniwersalny model prowadzenia przedmiotu. Po pierwsze ze względu na występujące różnice między przedmiotami. Po drugie ze względu na istotne zróżnicowanie charakterów i pedagogicznych doświadczeń wykładowców. Po trzecie, ze względu na to, że doświadczenia w prowadzeniu przedmiotów są dopiero gromadzone.

Ważną rolę odgrywają grupy studenckie powstałe w Internecie spontanicznie, lub z inspiracji wykładowców. Grupy studenckie kontaktują się ze sobą, wymieniają problemy, dzielą doświadczeniami, zawiązują się układy koleżeńskie.

Opisany wyżej model został w roku akademickim 2001/2002 po raz pierwszy wprowadzony w życie. Od tego czasu dokonano szeregu zmian zarówno w sposobie przygotowania materiałów dydaktycznych, jak i w technice prowadzenia przedmiotu. Proces kształcenia, uzyskane rezultaty, wyniki egzaminów oraz opinie studentów są monitorowane w sposób ciągły. Na ich podstawie wprowadzane są odpowiednie zmiany.

## 5. PORTAL EDUKACYJNY OKNO

Uruchomienie Zaocznych Studiów Inżynierskich w modelu SPRINT, wykorzystujących Internet jako podstawowe narzędzie wymagało utworzenia portalu edukacyjnego. Pojęcie „portal edukacyjnego” pojawiło się w języku publikacji

poświęconych kształceniu kilkanaście lat temu. Użytkownicy Internetu spotykają i korzystają z portali, aby dotrzeć do poszukiwanych przez siebie informacji. Portal edukacyjny służy wielu różnym celom, związanym bezpośrednio lub pośrednio z kształceniem.

Krótko definiując, celem portalu edukacyjnego jest stworzenie – na bazie platformy programowej – centralnego środowiska do prowadzenia wszystkich działań związanych z kształceniem na odległość. Charakteryzując dalej, portal edukacyjny stwarza możliwość właściwej pracy zarówno studium, jak i wykładowcom oraz opiekunom studentów, a także administracji uczelni.

Z punktu widzenia studium portal edukacyjny pełni w pierwszej kolejności funkcje informacyjne. Student winien uzyskać informację zarówno o wymaganiach, jakie musi spełnić na drodze do zaliczenia i dyplomu, jak i o możliwościach uzyskania pomocy w trakcie nauki. Portal posiada także bazę danych z oferowanymi przedmiotami, z dostępem otwartym w pewnym stopniu dla wszystkich, choć dostęp do podstawowych materiałów dydaktycznych jest otwarty tylko dla studentów. Ponadto portal umożliwia studentom zarejestrowanie się w określonym półsemestrze na studia wybranego przedmiotu.

Portal edukacyjny powinien umożliwić aranżowanie wirtualnej klasy *online classroom*, spotkania w Internecie wykładowcy ze studentami, prowadzenie dyskusji, zadawanie pytań i udzielanie odpowiedzi.

Bardzo pomocnym jest wprowadzenie do portalu biblioteki elektronicznej, zawierającej zwykle materiały w formacie pdf, jeśli potrzeba wraz z nagranyimi komentarzami. W niektórych rozwiązaniach portal posiada nawet sklep internetowy, ułatwiający studentom m.in. zakup książek i materiałów dydaktycznych.

Z punktu widzenia wykładowców portal edukacyjny umożliwia komunikowanie się ze studium, wysyłanie i odbiór pocztą elektroniczną zadań, rozwiązań i wyników testów i sprawdzianów, umożliwia przygotowanie i ulepszenie materiałów dydaktycznych. Stwarza wykładowcom indywidualną przestrzeń pracy, możliwość prowadzenia korespondencji, notatek itp., a także zapewnia dostęp do wiedzy o nowych narzędziach multimedialnych i teleinformatycznych w kształceniu na odległość.

Z punktu widzenia administracji uczelni prowadzącej studia na odległość portal edukacyjny powinien zapewnić procedury rejestracji studium i ich zaliczeń, sporządzania wyciągów i list, przygotowania dyplomów, a także prowadzenia archiwum. Winien także pomagać w prowadzeniu działalności finansowej, pobieraniu i rejestracji opłat, opłacaniu wykładowców i autorów materiałów.

W pierwszych latach prowadzenia studium *online* Ośrodek OKNO wykorzystywał własną platformę opracowaną na Wydziale Mechatroniki, przeznaczoną zarówno do celów edukacyjnych, jak i administracyjnych<sup>5</sup>. Po kilku latach uruchomiono platformę Blackboard, by w ostatnich latach przejść na platformę Moodle. Zdobyte doświadczenia opisano w szeregu publikacji.

---

<sup>5</sup> Autorem projektu i wykonania platformy jest dr Paweł Wnuk. Administracyjna część tej platformy jest stosowana w Ośrodku OKNO do dziś.

## 6. KIERUNKI I SPECJALNOŚCI STUDIÓW

W roku akademickim 2001/2002 rekrutację na Zaoczne Studia Inżynierskie na Odległość prowadziły następujące Wydziały: Wydział Elektryczny, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Wydział Mechatroniki oferując dyplomowanie w następujących specjalnościach:

- Wydział Elektryczny – w ramach kierunku Informatyka oferował specjalność Informatyka Przemysłowa,
- Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych – w ramach makrokierunku Informatyka, Elektronika i Telekomunikacja oferował specjalności Inżynieria Komputerowa i Techniki Multimedialne (wspólnie z Wydziałem Mechatroniki),
- Wydział Mechatroniki – w ramach makrokierunku Mechatronika oferował specjalność Mechatronika oraz Techniki Multimedialne (wspólnie z Wydziałem Elektroniki i Technik Informatycznych).

Kierunki i specjalności studiów były tak dobierane, aby liczba wspólnych dla nich przedmiotów była możliwie duża. W rezultacie więcej niż połowa przedmiotów jest oferowana wszystkim studentom.

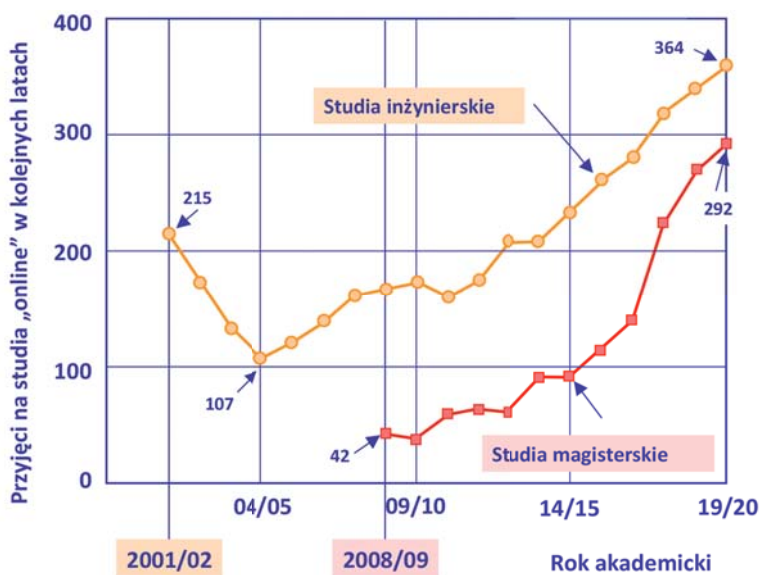
Oferowane kierunki studiów spotkały się z dużym zainteresowaniem kandydatów. Liczba przyjętych w procesie rekrutacji początkowo przekroczyła liczbę 200, by w kolejnych latach zmniejszyć się do 107. Od tego roku notujemy stały wzrost liczby przyjętych na studia inżynierskie studentów, aż do liczby 364 w roku 2019/2020, co pokazano na rys. 5.

W roku akademickim 2008/2009 przyjęto studentów na dwuletnie studia magisterskie, studia te cieszą się rosnącym powodzeniem, co pokazuje wykres na rys. 5. W kolejnych latach dokonywano zmian, wprowadzono nowe specjalności. Obecna oferta kształcenia jest pochodną pierwotnej.

- Wydział Elektryczny w ramach kierunku Informatyka Stosowana prowadzi studia inżynierskie i magisterskie,
- Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych w ramach kierunku Elektronika i Telekomunikacja prowadzi studia inżynierskie na specjalnościach: Inżynieria Komputerowa, Techniki Multimedialne, Teleinformatyka, oraz studia magisterskie na kierunku Informatyka,
- Wydział Mechatroniki w ramach kierunku Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa prowadzi studia inżynierskie na specjalności Informatyka Przemysłowa oraz studia magisterskie.

Wzrost rekrutacji na studia *online* wskazuje na wielką potrzebę istnienia tego rodzaju studiów. Wyniki badań drogi do dyplomu studiujących zostaną opublikowane w oddzielnym artykule. W tym miejscu dodamy kilka interesujących i w pewnym stopniu nieoczekiwanych spostrzeżeń. Wielu studentów studiów stacjonarnych zapisuje się na studia *online* po podjęciu pracy. Studenci, mając zaliczone kilka semestrów studiów, pragną kontynuować studia nie przerywając pracy. W modzie studiów stacjonarnych łączenie studiów z pracą jest bardzo trudne, jeśli w ogóle możliwe. W modzie *online* studenci nie mają z tym problemu.

Na studia magisterskie, trwające dwa lata, zapisują się studenci z dyplomami rozmaitych kierunków studiów pierwszego stopnia. Bardzo popularne są studia na kierunkach informatyki i informatyki stosowanej. Niektóre kierunki są odległe od informatyki. Dla zakwalifikowanych kandydatów wymagających uzupełnienia kompetencji dziekan wydziału przyjmującego wyznacza przedmioty uzupełniające o łącznym wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS. Przedmioty te kandydat ma obowiązek zaliczyć w podanym przez dziekana terminie.



Rys. 5. Liczby studentów przyjętych na studia inżynierskie, a od roku 2009/2010 również na studia magisterskie, w kolejnych latach

W wielu przypadkach studiujący nie podejmują pracy nad dyplomem, po przestając na zaliczeniu wybranych przedmiotów, przyjmując, że wiedza jest ważniejsza niż dyplom. Duża liczba różnych decyzji życiowych studentów kształcących się w modelu *online* wskazuje jak bardzo potrzebny jest ten rodzaj studiów na rynku pracy, pozwalający uzupełnić wykształcenie, aktualizować zdobywaną wiedzę, poprawić drogą kształcenia pozycję zawodową.

## 7. KIERUNKI ROZWOJU

Rozwój światowych systemów edukacyjnych w pierwszych dekadach XXI wieku wykazał słuszność i celowość podjętych 20 lat temu decyzji o uruchomieniu w Politechnice Warszawskiej studiów na odległość z wykorzystaniem technologii *online*. W ciągu 20 lat liczba studentów w skali globalnej powiększyła się prawie trzykrotnie [8,9,10,15,16]. Tak wielka skala przyrostu była możliwa dzięki wykorzystaniu współczesnych narzędzi informatyki i Internetu [6,7,14,16]. Utworzono bibliotekę materiałów dydaktycznych o globalnym rozmiarze. Studiujący mogą w niej znaleźć wielką liczbę dobrze napisanych e-podręczników, nagrane

i komentowane wykłady, liczne programy obliczeniowe, gry edukacyjne, rozmaite testy i symulacje [6,11,12,13]. Z tej ogromnej e-biblioteki korzystają wszyscy, którzy pragną uaktualnić swoją wiedzę, zdobyć nowe specjalności [9,15,16]. Dwadzieścia lat temu było oczywiste, że uniwersytety otwarte są zainteresowane wykorzystaniem nowych technologii w procesie kształcenia, aby ułatwić studiującym na odległość opanowanie materiału. Obecnie bardzo wiele uniwersytetów wykorzystujących tradycyjną technikę bezpośrednich kontaktów F2F wykładowcy ze studentami sięgnęło po nowe, wirtualne narzędzia, tworzy globalne sieci uniwersyteckie wymiany kursów i studentów [6,12,14,16]. Podsumowując nasze rozważania można konkludować, że zadania postawione 20 lat temu przed Ośrodkiem OKNO miały ważny dla procesu kształcenia w Uczelni wymiar.

Wprowadzone przez Politechnikę Warszawską Zaoczne Studia Inżynierskie na Odległość wymagały wielkiego nakładu pracy. W pierwszej kolejności opracowano opisany w tej publikacji model SPRINT wraz z zasadami studiowania, w istotnym stopniu bardziej elastycznymi w porównaniu do regulaminu studiów dziennych. Powołany międzywydziałowy Ośrodek OKNO stał się centrum skupiającym wykładowców kilku wydziałów. Poza wymienionym wcześniej Wydziałami: Elektrycznym, Mechatroniki oraz Elektroniki i Technik Informacyjnych znaczący wkład wnieśli wykładowcy z Wydziałów Matematyki i Nauk Informacyjnych oraz Fizyki.

Przygotowanie i nagranie prawie 70 e-podręczników wymagało ogromnego nakładu pracy wykładowców. Opracowane podręczniki otrzymali nie tylko studenci studiów *online*. Od początku korzystają z nich także studenci studiów stacjonarnych. Zgromadzono je w repozytorium, gdzie dostępne są wszystkim potrzebującym. Po 8 latach wykonano dużą pracę uaktualnienia i modernizacji e-podręczników. W ubiegłym roku podjęto kolejny raz pracę nad aktualizacją i przystosowaniem e-podręczników do wymagań i możliwości nowego portalu internetowego.

Oddzielnym problemem jest stworzenie możliwości przeprowadzanie eksperymentów i ćwiczeń laboratoryjnych „na odległość”. Przez wiele lat poszerzaliśmy wiedzę o możliwościach prowadzenia i symulacji eksperymentów *online*, oraz o technice sterowania tymi procesami, narzędziach cyfrowej rejestracji i transmisji na odległość wyników pomiarów. Zadanie stworzenia i uruchomienia „laboratorium na odległość” jest ciągle przed nami.

Podobnym w swej istocie jest problem prowadzenia na odległość prac projektowych i symulacji komputerowych z użyciem zaawansowanego oprogramowania. Koszt licencji jest w takim przypadku na tyle duży, że studenci nie mogą zakupić go dla własnych potrzeb. Umożliwienie studentom pracy z oprogramowaniem zainstalowanym na serwerze uczelni jest stosowane w wielu przedmiotach, poszerzając drogę do wykonywania prac projektowych i dyplomowych na wysokim poziomie.

## 8. PODSUMOWANIE

Podsumowując opisane działania należy stwierdzić, że praca nad uruchomieniem i prowadzeniem studiów *online* pozwoliła skupić wokół Ośrodka OKNO społeczność nauczycieli akademickich zainteresowanych rozwojem technik i narzędzi

informatyki i multimediów wspomagających proces kształcenia. Podjęto cały szereg inicjatyw o działaniach i skutkach wieloletnich. Ośrodek OKNO uruchomił cykl warsztatów, przekształconych następnie w czerwcowe konferencje środowiska uczelni warszawskich, po tytule „Uniwersytet Wirtualny: model, narzędzia, praktyka”. W roku 2020 Ośrodek OKNO organizuje dwudziestą, kolejną konferencję.

Ośrodek OKNO uruchomił także kilkanaście lat temu środowiskowe seminarium „Postępy e-edukacji”. Seminarium organizowane cyklicznie pozwoliło wykładowcom i nauczycielom z całej Polski prezentować wyniki swoich prac. W bieżącym roku akademickim seminarium przybrało formę webinaru – spotkania w Internecie. Pozwoliło to zwiększyć liczbę uczestników i prezydentów.

Zadaniem Ośrodka OKNO było nie tylko uruchomienie i prowadzenie studiów *online*. Równoległym celem było rozwijanie nowych narzędzi i technik kształcenia opartych o wykorzystanie współczesnych technologii teleinformatyki. Zadanie to jest nieprzerwanie realizowane. Jednym z zadań, które Ośrodek OKNO zamierza podjąć w przyszłości jest utworzenie sieci uczelni, które w oparciu o swoich wykładowców, materiały dydaktyczne i programy pozwolą wzbogacić i poszerzyć ofertę dydaktyczną i programową.

## Bibliografia

1. Eichin K., Soder G., *Education and Multimedia – Interactive Teachware for Communications Engineering*, International Journal of Electronics and Communications, May 1999.
2. Kaskine T., et al., *The great Paella Cookbook for online learning*, Universidad Politecnica de Valencia & Helsinki University of Technology, 1999.
3. Montesinos F., Lacraz J., Montforte C., *Case study on CEE Change: “From face-to-face to open and distance learning CEE”*, Proceedings of the International Conference Paris-France, September 2000.
4. Mishra A.K., Bartram J. (eds.), *Perspectives on Distance Education: Skills Development through Distance Education*, The Commonwealth of Learning, Vancouver, 2002.
5. Galwas B., Nowak S., *Współczesny model „Kształcenia na Odległość” jako element systemu „Kształcenia przez Całe Życie”*, Raport opracowany dla Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu, Warszawa, czerwiec 2004.
6. Anderson T., Elloumi F. (eds.), *Theory and Practice of Online Learning*, Printed at Athabasca University, 2004
7. Finn A., Ratcliffe J.S., SIRR L., *University Futures: The direction, shape, and provision of higher education in the university of the future*, Dublin Institute of Technology, November 2007.
8. Galwas B., *Problemy rozwojowe współczesnego szkolnictwa wyższego*, PRZYSZŁOŚĆ – Świat, Europa, Polska, 1/15, 2007.
9. Abrioux D., Ferreira F., *Perspectives on Distance Education Open Schooling in the 21st Century*, Commonwealth of Learning, Vancouver, 2009.
10. M. Castells, *Lecture on Higher Education*, University of the Western Cape, 2009, <http://www.fiappl.info/2009/10/revolutionising-higher-education.html>.
11. *Instruction at FSU. A Guide To Teaching and Learning Practices*, The Florida State University, Office Of Distance Learning, 2011.
12. Gikandi J.W., Morrow D. Davis N.E., *Online formative assessment in higher education: A review of the literature*, Elsevier, Computers & Education 57, 2011, 2333-2351.
13. Perera-Diltz D.M., Moe J.L., *Formative and Summative Assessment in Online Education*, Old Dominion University, Counseling & Human Services Faculty Publications, 2014.

14. Galwas B., *Kierunki informatyzacji i automatyzacji systemów edukacyjnych na początku XXI wieku*, EduAkcja 2014, 2, <http://www.eduakcja.eu/>.
15. Galwas B., *Europejski system edukacji siłą napędową współczesnej cywilizacji*, w: *Ekonomiczna pozycja Europy w świecie*, Komitet Prognoz PAN, Warszawa 2016.
16. Green T.D., Brown A.H., *The Educators Guide to Developing New Media and Open Education Resources*. Routledge, London, 2017.

**Bogdan Galwas, Tadeusz Łuba, Stanisław Osowski,  
Barbara Putz, Artur Przelaskowski, Remigiusz Rak**

Warsaw University of Technology, Centre of Opened and Distance Education – OKNO PW

#### **ONLINE MODEL OF STUDIES AT WARSAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY – DESIGN AND IMPLEMENTATION OF THE SPRINT MODEL**

**Summary:** The publication describes the basic principles of the online model of the engineering studies at the Warsaw University of Technology, called the SPRINT model. The structure of the academic year was described, blocks of individual subjects, faculties involved in student recruitment and specialties offered were characterized. The structure and tools of a specially prepared multimedia handbook are presented. The basic functions of the educational portal for students, lecturers and administration were discussed. Finally, directions for further development were outlined.

**Key words:** online education, e-learning, digital.