

ROZWÓJ DYDAKTYKI W OBSZARZE INFORMATYKI EKONOMICZNEJ NA KIERUNKU INFORMATYKA I EKONOMETRIA

Adam Nowicki, Mieczysław Owoc, Gracja Wydmuch

Wprowadzenie

Obecna dynamika rozwoju technologii zarówno w życiu codziennym, jak i rozwiązaniach biznesowych ma istotny wpływ na wzrost wymagań wobec poziomu kształcenia w obszarze informatyki ekonomicznej. Zastosowanie i wykorzystanie technologii informacyjnych jest już tak powszechne, że umiejętności związane z informatycznym wspomaganie procesów biznesowych nie wymagają specjalistycznego wykształcenia informatycznego. Kształcenie informatyczne na poziomie aplikacyjnym staje się zatem niewystarczające i pojawia się konieczność podniesienia poziomu kształcenia informatyków-ekonomistów, w celu zapewnienia im jakichkolwiek szans na konkurencyjność względem ekonomistów – „nieinformatyków”. Wykształcenie informatyka-ekonomisty powinno obejmować znacznie szerszy zakres wiedzy w zakresie systemów, ich budowy oraz wykorzystania języków programowania, a także znajomości rozwiązań sieciowych. W związku z wysokim zapotrzebowaniem rynku pracy na absolwentów z ugruntowaną wiedzą informatyczną, przed informatyką ekonomiczną stają nowe wyzwania, dotyczące poszerzenia obszaru zainteresowania o aspekty inżynierskie, choć w dalszym ciągu w kontekście

wykorzystania biznesowego, stanowiące rozwinięcie dotychczasowego ujęcia miękkiego o aspekty techniczne i praktyczne.

W niniejszym artykule zaprezentowano rezultaty projektów badawczych Instytutu Informatyki Ekonomicznej Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu odnoszące się do problemów doskonalenia kształcenia informatycznego na uczelniach ekonomicznych w kraju, a w szczególności przedstawiono propozycję nowego kierunku rozwoju informatyki ekonomicznej.

Analiza i ocena kształcenia informatycznego na wyższych uczelniach ekonomicznych w Polsce na przykładzie ośrodka wrocławskiego

Instytut Informatyki Ekonomicznej ośrodka akademickiego we Wrocławiu od wielu lat prowadzi badania nad doskonaleniem kształcenia informatycznego w uczelniach ekonomicznych. W ramach prowadzonych przez Instytut projektów przeanalizowano programy dydaktyczne nie tylko szkół wyższych w kraju, lecz także uniwersytetów europejskich oraz amerykańskich. Dokonano analiz porównawczych, które wykazały, że poziom dydaktyki w zakresie informatyki ekonomicznej znacznie odbiega od poziomu uczelni zagranicznych, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym, pomimo pozornych zbieżności, zawartych w nazwach wykładanych przedmiotów. Rezultatem trzyletnich prac badawczych było opracowanie modeli kształcenia, które stanowią punkt odniesienia do dalszych etapów doskonalenia dydaktyki w zakresie informatyki ekonomicznej. Pierwszy z nich przedstawiał aktualną wówczas sytuację kształcenia informatycznego na kierunku Informatyka i Ekonometria w 5-letnim, magisterskim trybie nauczania. Przeprowadzona analiza wykazała, że łączna liczba godzin przeznaczonych na przedmioty informatyczne,

w całym 5-letnim trybie kształcenia, wynosi ok.28% ogólnej liczby godzin. Procentowy udział informatycznych przedmiotów kierunkowych w stosunku do ogólnej liczby godzin jest zastraszająco niski. Wynosi niepełna 5,6%. Przedmioty specjalnościowe do wyboru obejmują mniej niż 4% ogólnej liczby godzin.

Model przejściowy został opracowany w odpowiedzi na zmiany zachodzące w otoczeniu zarówno społecznym, biznesowym, jak i dydaktycznym. Z jednej strony standardy kształcenia w kraju, a z drugiej istniejące ramy dydaktyczne dla kierunku informatyka i ekonometria, wymusiły podejście kompromisowe przy modelowaniu programu dla poszczególnych lat. Głównym problemem był zbyt niski odsetek godzin dydaktycznych przeznaczonych na przedmioty informatyczne, przy nadmiarowości przedmiotów kierunkowych, które w istocie w niewielkim stopniu odpowiadają specyfice kierunku, a w szczególności specjalnościom informatycznym. Model przejściowy zakładał zmiany w zakresie ilościowym, które poprzez zwiększenie liczby godzin przeznaczonych na przedmioty informatyczne miały potencjalnie zwiększyć szanse na poprawienie efektywności kształcenia w tym zakresie. W ramach dalszego rozwoju, zaproponowany model przejściowy został poddany weryfikacji, która pozwoliła na opracowanie nowego programu kształcenia dla kierunku Informatyka i Ekonometria.

Nowy program kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

Idea realizacji procesu bolońskiego nakazywała nie tylko podział dotychczasowego, 5-letniego procesu kształcenia na 3-letni stopień licencjacki oraz 2-letni magisterski, lecz zakładała przede wszystkim dopaso-

wanie programów dydaktycznych do specyfiki każdego z poziomów. Wraz z koniecznością reorganizacji kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria, pojawiła się potrzeba bliższego wglądu do struktury merytorycznej dla każdego z poziomów. Zmiany w charakterze ilościowym znalazły odzwierciedlenie w opracowanym na początku 2008 roku nowym programie kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria.

Ustalono nowy program zarówno dla poziomu licencjackiego, jak i magisterskiego. Według nowych zaleceń Uczelni w zakresie weryfikacji kształcenia w dwustopniowym procesie kształcenia, na obydwu poziomy przeznaczono łącznie 3000 godzin: 2000 na poziom licencjacki oraz 1000 na magisterski. Wynika to bezpośrednio z nowo wprowadzonych standardów kształcenia MNiSW. Punkt odniesienia stanowiły wymagania ministerialne, natomiast główny cel opracowania koncentrował się na zwiększeniu liczby godzin przeznaczonych na przedmioty informatyczne. Podstawowym założeniem dla kierunku było wprowadzenie równego podziału godzinowego dla treści kierunkowych dla części informatycznej i ekonometrycznej. Tabela 1 przedstawia podział godzinowy przedmiotów kierunkowych, wraz z uwzględnionymi wartościami godzinowymi stanu poprzedniego. Godziny przeznaczone na ekonometrię zostały zredukowane o ok.20%, natomiast wyraźnie widać zwiększenie liczby godzin przedmiotów informatycznych, których nowa wartość liczbowa wynosi ponad 240% wartości poprzedniej. Zarówno na informatykę, jak i ekonometrię przeznaczono równo po 435 godzin, co daje łącznie 870 godzin dla przedmiotów kierunkowych.

Tabela 1

Nowy program kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w zakresie przedmiotów dla
treści kierunkowych

Lp	Nazwa przedmiotu	Stan poprzedni	Nowy program			
			Ogólna liczba godzin	W	Ć	L
1	Analiza matematyczna	90	60	30	30	–
2	Algebra liniowa	60	45	30	15	–
3	Statystyka opisowa i ekonomiczna	45	45	15	10	20
4	Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna	90	75	45	10	20
5	Ekonometria	120	90	40	30	20
6	Matematyka finansowa i ubezpieczeniowa	0	15	15	–	–
7	Badania operacyjne	90	75	35	20	20
8	Logika	60	30	15	15	–
	Suma Ekonometria	555	435	225	130	80
1	Technologie informacyjne	0	30	15	–	15
2	Programowanie komputerów	0	45	15	–	30
3	Bazy danych	60	30	15	–	15
4	Algorytmy i struktury danych	60	45	15	15	15
5	Analiza i modelowanie systemów informatycznych	30	60	30	15	15
6	Systemy komunikacji gospodarczej	0	30	30	–	–
7	Projektowanie systemów informatycznych	30	60	15	30	15
8	Zarządzanie wiedzą	0	30	30	–	–
9	Podstawy sztucznej inteligencji	0	45	15	–	30
10	Podstawy e-biznesu	0	30	30	–	–
11	Hurtownie danych	0	30	15	–	15
	Suma Informatyka	180	435	225	60	150
	Razem	735	870	870	450	190

Źródło: Opracowanie własne.

Zwiększenie przydziału na treści kierunkowe uzyskano dzięki zredukowaniu nadmiarowych, w odniesieniu do minimów programowych, godzin przeznaczonych na przedmioty podstawowe (tabela 2).

Tabela 2

Nowy program kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w zakresie przedmiotów dla
treści podstawowych

L p.	Nazwa przedmiotu	MNiSW	Stan poprzedni	Nowy program			
				Ogólna liczba godzin			W
1	Ekonomia w tym:	75	180	90			
	Makroekonomia	–	–	45	30	15	–
	Mikroekonomia	–	–	45	15	15	15
2	Prawo	15	120	60	45	15	–
3	Zarządzanie w tym:	45	180	180			–
	Zarządzanie	45	180	90	30	60	–
	Zarządzanie operacyjne	0	0	30	15	15	–
	Kierowanie ludźmi	0	0	30	15	15	–
	Negocjacje	0	0	30	15	15	–
4	Informatyka ekonomiczna	30	60	60	30	–	30
5	Rachunkowość	30	90	45	30	15	–
6	Finanse w tym:	45	90	60			
	Finanse publiczne	–	–	30	30	–	–
	Finanse przedsiębiorstw	–	–	30	15	15	–
Razem		285	900	495	270	180	45

Źródło: Opracowanie własne.

Kształcenie w zakresie treści informatycznych wynosi, łącznie z seminarium dyplomowym oraz przedmiotami do wyboru ok. 40% w stosunku do ogólnej liczby godzin na pierwszym stopniu kształcenia kierunku.

Daje to nadzieję na rozwój kształcenia informatycznego na poziomie ilościowym, który do tej pory nie mógł być realizowany ze względu na zbyt małą liczbę godzin przeznaczonych na przedmioty informatyczne. Odpowiednia inwestycja zaangażowania w zakres merytoryczny przedmiotów powinna przynieść rezultaty w postaci znacznego podniesienia poziomu jakości kształcenia.

Koncepcja kształcenia w zakresie informatyki inżynierskiej na kierunku Informatyka i Ekonometria

Kolejnym projektem Instytutu Informatyki Ekonomicznej, realizowanym w roku 2007, była kontynuacja badań w zakresie doskonalenia kształcenia informatycznego, natomiast punkt ciężkości został przeniesiony na zmiany jakościowe. Na podstawie rezultatów poprzednich projektów a także po dokonaniu analizy zapotrzebowań rynku pracy, wyznaczono nowy kierunek rozwoju dydaktyki w ramach Informatyki i Ekonometrii. Szczególnym bowiem zainteresowaniem pracodawców obecnie cieszą się, poza ogólną wiedzą ekonomiczną, kompleksowe praktyczne umiejętności informatyków, zwłaszcza w zakresie projektowania i programowania. Koncepcja uruchomienia nowej specjalności podyktowana została koniecznością zwrócenia się w kierunku informatyki stosowanej, jako kolejnego kroku w zakresie doskonalenia kształcenia informatycznego na uczelni ekonomicznej. Zaproponowano więc utworzenie w ramach kierunku IiE, specjalności Inżynieria Systemów Informacyjnych, która stanowi odpowiedź na zapotrzebowanie rynku pracy, a także konieczność wzbogacenia dziedziny informatyki ekonomicznej o aspekty inżynierskie.

Głównym wyzwaniem w tym zakresie było przełamanie barier pomiędzy informatyką „miękką” realizowaną na uczelniach ekonomicznych a informatyką „politechniczną”, która zapewniłaby absolwentom możliwość uzyskania tytułu zawodowego inżyniera po ukończeniu kierunku. Analiza materiałów dotyczących kształcenia w ośrodkach akademickich przyjętych wstępnie za wzorcowe, w zidentyfikowanym obszarze, nie przyniosła oczekiwanych rezultatów w postaci wytycznych zarówno merytorycznych, jak i proceduralnych do utworzenia specjalności o charakterze inżynierskim na kierunku Informatyka i Ekonometria. O ile kieru-

nek Informatyka według wytycznych ministerialnych może być realizowany zarówno na poziomie licencjackim, jak i inżynierskim, to w przypadku Informatyki i Ekonometrii MNiSW nie zakłada takiego programu, gdyż kierunek ten w szczególności dedykowany jest uczelniom o charakterze ekonomicznym. Jednakże nie oznacza to konieczności odseparowania tej dziedziny od praktycznych zastosowań oraz połączenia aspektów inżynierskich ze stroną ekonomiczną. Wręcz przeciwnie - dynamiczny rozwój technologii wymusza wyższy stopień zaawansowania w zakresie wykorzystywania narzędzi informatycznych w każdym obszarze gospodarczym.

Zgodnie z założeniem, że w szczególności to treści programowe oraz sposób ich realizacji determinują profil absolwenta, podjęto próbę pogodzenia kształcenia na kierunku Informatyka i Ekonometria z aspektami inżynierskimi wyznaczonymi przez MNiSW dla kierunku Informatyka. Po wnikliwej analizie wymogów w zakresie standardów oraz warunków nałożonych na realizację kierunku Informatyka i Ekonometria na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu stwierdzono, że merytorycznie jest możliwe utworzenie specjalności o charakterze inżynierskim. Kierunek Informatyka i Ekonometria zostałby godzinowo i merytorycznie zmodyfikowany, co zapewniłoby symbiozę z kierunkiem Informatyka na poziomie inżynierskim. Pierwszą specjalnością na inżynierską byłaby wówczas opracowana w ramach projektu Inżynieria Systemów Informatycznych. Porównanie i nałożenie wymogów ministerialnych w zakresie kształcenia na pierwszym stopniu kształcenia kierunku Informatyka i Ekonometria oraz w ramach kierunku Informatyka na poziomie inżynierskim, zaowocowało uzyskaniem hybrydowego modelu standardów, speł-

niającego warunki zarówno macierzystego kierunku, jak i wymogów technicznych informatyki inżynierskich. Podobnie jak w przypadku kierunku Informatyka, wiąże się to ze zwiększeniem ogólnej liczby godzin oraz przedłużeniem procesu kształcenia o 1 semestr. Porównanie obydwu kierunków miało na celu zidentyfikowanie możliwości pogodzenia wymogów zarówno Informatyki i Ekonometrii, jak i wytycznych dla poziomu inżynierskiego. Tabela 3 przedstawia porównanie minimów programowych dla grup treści kształcenia Informatyki i Ekonometrii na poziomie licencjackim z Informatyką na poziomie inżynierskim.

Tabela 3

Porównanie grup treści kształcenia oraz minimalnej liczby ECTS na kierunku Informatyka i Ekonometria

GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA	studia			
	licencjackie informatyka i ekonometria		inżynierskie informatyka	
	godziny	ECTS	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	240	28	255	27
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	435	49	660	69
Razem	675	77	915	96
Liczba wymaganych semestrów	6		7	
Liczba godzin i ECTS na semestr				
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	40	4,7	36,4	3,9
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	72,5	8,2	94,3	9,9
Razem	112,5	12,8	130,7	13,7

Źródło: [Nowi07] na podstawie [Za4507], [Za4607].

Minimalna liczba godzin na poziomie licencjackim zarówno na kierunku informatyka, jak i informatyka i ekonometria wynosi 2000 godzin i 180 ECTS. Na poziomie licencjackim ze względu na dodatkowy, 7 semestr, minimalna liczba godzin wynosi 2300 i 210 ECTS (co stanowi ~

7/6 poziomu licencjackiego). Tabela 4 uszczegóławia porównanie do konkretnych przedmiotów w ramach obydwu kierunków. Ciemniejszym kolorem zaznaczono przedmioty ‘inżynierskie’.

Tabela 4

Porównanie składników treści kształcenia oraz minimalnej liczby ECTS kierunku Informatyka i Ekonometria poziom licencjacki z kierunkiem Informatyka na poziomie inżynierskim

GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA	studia			
	licencjackie informatyka i ekonometria		inżynierskie informatyka	
	godziny	ECTS	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH/ Treści kształcenia w zakresie:				
1. Ekonomii	75			
2. Prawa	15			
3. Zarządzania	45			
4. Informatyki ekonomicznej	30			
5. Rachunkowości	30			
6. Finansów	45			
7. Analizy matematycznej i algebry liniowej			45	
8. Metod probabilistycznych i statystyki			60	
9. Matematyki dyskretnej			60	
10. Fizyki			45	
11. Nauk technicznych			45	
Suma (grupy treści niepowtarzających się)	240	28	255	27
Razem	godziny	495	ECTS	55
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH / Treści kształcenia w zakresie:				
1. Analizy matematycznej	Zostały uwzględnione w grupie treści podstawowych na poziomie inżynierskim			
2. Algebry liniowej				
3. Statystyki opisowej i ekonomicznej				
4. Rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej				
5. Ekonometrii				
6. Matematyki finansowej i ubezpieczeniowej				
7. Badań operacyjnych				
8. Programowania komputerowego	Zostały uwzględnione w grupie treści kierunkowych na poziomie inżynierskim			

9. Projektowania systemów informatycznych				
10. Baz danych	Zostały uwzględnione w grupie treści kierunkowych na poziomie inżynierskim			
11. Podstaw programowania				
12. Algorytmów i złożoności				
13. Architektury systemów komputerowych				
14. Systemów operacyjnych				
15. Technologii sieciowych				
16. Języków i paradygmatów programowania				
17. Grafiki i komunikacji człowiek-komputer				
18. Sztucznej inteligencji				
19. Baz danych				
20. Inżynierii oprogramowania				
21. Systemów wbudowanych				
22. Problemów społecznych i zawodowych informatyki				
Suma (grupy treści niepowtarzających się)	180	20	660	69
Razem	godziny	840	ECTS	89
Razem dla treści podstawowych i kierunkowych	godziny	1335	ECTS	144

Źródło: [Nowi07] na podstawie [Za4507], [Za4607].

Uzyskane w ramach projektu rezultaty zarówno w obszarze merytorycznym, jak i godzinowym pozwoliły na budowę propozycji kształcenia na specjalności Inżynieria Systemów Informatycznych, zgodnie z zdefiniowanymi wytycznymi. Analiza treści programowych znalazła odzwierciedlenie w ścieżce dydaktycznej zapewniającej logiczne następowanie po sobie treści programowych w ramach prowadzonych zajęć oraz zwiększanie stopnia specjalizacji wraz z kolejnymi semestrami nauki. Propozycja programu kształcenia została uzupełniona o wytyczne organizacyjne i realizacyjne w zakresie prowadzenia zajęć, projektów i praktyk.

Na podstawie rezultatów prac badawczych, można wyciągnąć wniosek, iż jest możliwe opracowanie programu na kierunku Informatyka i

Ekonometria, który realizowałby program studiów inżynierskich. Wymaga to jednak uruchomienia procedury wystąpienia Uczelni do MNiSW o „placet” na prowadzenie specjalności o charakterze inżynierskim, z możliwością nadawania stopnia zawodowego inżyniera w ramach kierunku Informatyka i Ekonometria.

Podsumowanie

Przedstawiona w artykule propozycja kształcenia inżynierskiego stanowi próbę wzbogacenia programu dydaktycznego uczelni ekonomicznej o nowe, dotąd nie realizowane obszary. Dynamika rozwoju dziedziny informatyki wymusza konieczność rozszerzenia programu kształcenia w tym zakresie również na uczelniach ekonomicznych. Jako że Informatyka i Ekonometria jest jedynym kierunkiem oferującym program kształcenia informatycznego, należałoby zapewnić możliwość rozwoju również na poziomie inżynierskim w obszarze informatyki ekonomicznej. Uruchomienie takiego programu stanowić będzie odpowiedź na stale rosnące wymagania rynku pracy wobec absolwentów, a im samym zapewnić lepszy start zawodowy w postaci lepszego przygotowania do wykonywania przyszłego zawodu.

Literatura

- [Nowi06] Nowicki A. (red.): Koncepcja kształcenia w obszarze informatyki ekonomicznej. Doskonalenie kształcenia informatycznego na kierunku Informatyka i Ekonometria , cz. 3. Wydawnictwo AE, Wrocław 2006.

- [Nowi07] Nowicki A. (red.): Koncepcja kształcenia w obszarze informatyki ekonomicznej. Weryfikacja modelu kształcenia. Opracowanie koncepcji specjalności Inżynieria systemów informacyjnych w ramach kierunku Informatyka i Ekonometria, cz. 4. Raport badań statutowych Instytutu. Wrocław 2007.
- [Za4507] Standardy kształcenia dla kierunku studiów: Informatyka. Załącznik 45. (2007, Grudzień). Pobrano z lokalizacji Biuletyn Informacji Publicznej: <http://www.bip.nauka.gov.pl/>
- [Za4607] Standardy kształcenia dla kierunku studiów: Informatyka i Ekonometria. Załącznik 46. (2007, Grudzień). Pobrano z lokalizacji Rada Główna Szkolnictwa Wyższego: <http://www.rgs.w.edu.pl/>.

Informacje o autorach

Prof. Zw. dr hab. Adam Nowicki

Mgr Gracja Wydmuch

Katedra Inżynierii Systemów Informatycznych Zarządzania

Dr inż. hab. Mieczysław Owoc, prof. AE

Katedra Systemów Sztucznej Inteligencji

Uniwersytet Ekonomiczny

ul. Komandorska 118/120

53 -345 Wrocław – Polska

tel. +48 71 3680 379

fax. +48 71 3680 369

e-mail: adam.nowicki@ae.wroc.pl

mieczyslaw.owoc@ae.wroc.pl

gracja.wydmuch@ae.wroc.pl