

*Tsyganov A., Naskowa E.
Białoruska Akademia Rolnicza w Gorki
Edmund Kamiński
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

JAKOŚĆ KSZTAŁCENIA INŻYNIERÓW

Streszczenie

Analiza reformy strukturalnej w kształceniu inżynierów, w związku z porozumieniem Bolońskim, pokazuje, że istniejący system z ideą stworzenia ogólnoeuropejskiego systemu nauczania jest zgodny z systemem inżynier / magister. Nauczanie inżynierii rolniczej rozwija się na tle tych tendencji i procesów, które zachodzą w systemie kształcenia wyższego jako całości. Międzynarodowy charakter specjalności wymaga dużego podobieństwa w strukturze nauczania, tego samego podejścia do programów nauczania, praktyk produkcyjnych. Szczególnego znaczenia w obecnych warunkach, nabierają problemy zapewnienia wysokiej jakości nauczania, rozumianego szeroko, dającego wykształcenie inżynierskie na wysokim poziomie i konkurencyjne a to może zapewnić akredytacja uczelni i programów studiów a także akredytacja zawodowa inżynierów już pracujących.

Słowa kluczowe: inżynieria rolnicza, kształcenie wyższe, jakość, akredytacja

W wielu krajach systemy edukacyjne napotykają na liczne trudności związane z tendencjami międzynarodowymi i specyfiką narodową. Kształcenie z zakresu inżynierii rolniczej również odczuwa problemy o charakterze ogólnoswiatowym, z których najważniejszym jest zdolność do zachowania konkurencyjności. Wydaje się to szczególnie ważne, odkąd powstała europejska przestrzeń edukacyjna, której wyrazistą cechą jest zapewnienie jakości kształcenia. W ciągu ostatnich 10-15 lat w wielu krajach jesteśmy świadkami spadku liczby inżynierów i w konsekwencji, obniżenia prestiżu zawodu inżyniera. Mimo iż Europa jest liderem w kształceniu specjalistów w naukach przyrodniczych i naukach technicznych to pozostaje ona w tyle poza swymi głównymi konkurentami pod względem liczby naukowców pracujących w tych obszarach. Tłumaczy się to mniejszą ilością możliwości pracy dla inżynierów w prywatnym biznesie, w Europie jest to zaledwie 50%, podczas gdy w USA aż 83%. Sytuacja

w Europie może się jeszcze pogorszyć, gdyż w ciągu następnego dziesięciolecia absolwenci szkół wyższych nie będą zainteresowani karierą naukową ze względu na niskie zarobki. Innym aspektem tego zagadnienia jest fakt, iż w ciągu dziesięciolecia 1/3 naukowców obecnie zatrudnionych w Europie osiągnie wiek emerytalny. Europa planuje stać się najbardziej konkurencyjnym społeczeństwem w świecie do 2010 r., stoi więc przed ogromnym problemem.

Poważne zmiany zachodzą w kształceniu kadr dla inżynierii rolniczej. Ze względu na spadek liczby studentów oraz cięcia budżetowe, w wielu przypadkach specjalność inżynieria rolnicza jest likwidowana lub włączana do innych kierunków. Można zauważyć zmiany w wielu programach studiów i tematach badawczych, które wychodzą poza tematykę rolniczą.

Jest wiele propozycji mających na celu uatrakcyjnienie kariery inżynierskiej w stosunku do innych możliwości zatrudnienia. Np. w USA proponuje się dwukrotne zwiększenie zarobków inżynierów (choć są one i tak dwa razy wyższe niż w Wielkiej Brytanii), skrócenie okresu praktyki po studiach oraz umożliwienie dostępu do grantów na równi ze specjalistami o większym stażu. Innym pomysłem jest zwrócenie uwagi na jakość dostępnych dróg kariery zawodowej oraz lepsze dostosowanie sposobu edukacji i kształcenia ustawicznego w celu ułatwienia adaptacji siły roboczej w odpowiedzi na szybko zmieniające się wymagania w stosunku do inżynierów [Teitelbaum 2004].

W odpowiedzi na spadek zainteresowania studiami inżynierskimi, zarówno ze strony studentów rodzimych, jak i zagranicznych, oraz w związku z realizacją Deklaracji Bolońskiej i koniecznością harmonizacji kształcenia inżynierów, w Niemczech jako w jednym z pierwszych krajów opracowano nowe programy dla studiów inżynierskich i magisterskich, które istnieją równolegle z tradycyjnymi długimi programami, dającymi stopień zawodowy inżyniera, co umożliwi dokonanie wyboru samym studentom. Dla ułatwienia rozwoju nowych programów oraz w celu ich ewaluacji i certyfikacji powołano Agencję Akredytacji Programów Studiów Inżynierskich i Komputerowych.

Analiza ostatnich danych z różnych krajów wskazuje na ożywienie zainteresowania studiami inżynierskimi ze strony rządów. Ze względu na nadmiar specjalistów z zakresu ekonomii, zarządzania, prawa i edukacji podjęto decyzję zwiększenia przyjęć na studia na kierunkach nauk przyrodniczych i inżynierskich tak, żeby utrzymać zasoby uczelni w zakresie bazy dydaktycznej i posiadanej kadry.

W Białorusi i Rosji wzrasta zainteresowanie kierunkami inżynierskimi ze strony studentów. W uczelniach stosujących określoną politykę rekrutacyjną na specjalności inżynierskie oraz dzięki ich wysokiej reputacji nie obserwuje się spadku zapotrzebowania na wykształcenie inżynierskie a co najmniej zainteresowania specjalnościami inżynierskimi. Najpowszechniejszymi elementami tej polityki są: stałe więzy z mass-mediami, skuteczny marketing, więcej wysokiej jakości usług dla studentów oraz uruchomienie zajęć na kierunkach: nowe technologie i ochrona środowiska.

Zmiany zachodzące w edukacji wynikają ze zrozumienia, iż społeczeństwa nie stać na kombinację takich zjawisk, jak zbyt długie programy studiów, brak zatrudnienia absolwentów i brak podstawowej wiedzy poszukiwanej na rynku pracy. Niedostateczna jest też międzynarodowa mobilność studentów studiów inżynierskich. Nastawienie do praktyk w okresie studiów i ich udział w programach jest różne w różnych krajach. Średnio zajmują one 10-15% całego czasu studiów a w Kanadzie 50%. W niektórych krajach doświadczenie praktyczne jest wymagane przed wstąpieniem na uczelnię. W Niemczech na przykład studenci kierunków inżynierskich muszą odbyć półroczną praktykę przed studiami i dokończyć ją w okresie między semestrami. W Wielkiej Brytanii powszechne jest odbywanie dwuletniej praktyki przed uzyskaniem statusu dyplomowanego inżyniera.

Włączenie okresu praktyk do okresu studiów wymaga od nauczycieli akademickich dobrej znajomości sfery produkcyjnej. Tak więc w studiach inżynierskich są widoczne dwie wyraźne tendencje: absolwenci muszą uzyskać wiedzę praktyczną w ramach istniejących programów studiów, a reprezentanci przemysłu muszą zostać włączeni do ciał konsultacyjnych i legislacyjnych, kontrolujących programy studiów inżynierskich.

Studia wyższe z zakresu inżynierii rolniczej znajdują się również pod wpływem reform Bolońskich, które przyspieszyły szerokie działania zmierzające do zmian organizacji studiów w Europie. Zawartość i długość trwania zajęć z poszczególnych przedmiotów, względna wartość pojedynczych przedmiotów, ocena jakości, możliwość uznawania stopni za granicą, konkurencyjność Europejskiej, wyższej edukacji na światowym rynku, style nauczania, współzależność edukacji i rynku pracy, poziomyczesnego w obecnym jego kształcie stanowią istotne wyzwania. Zadania SEFI (Stowarzyszenie dla Kształcenia Inżynierów) w przekształceniu studiów inżynierskich w system dwustopniowy są następujące: każda reforma struktury Europejskich Studiów Inżynierskich musi brać pod uwagę szczególne uwarunkowania tego typu studiów. Oznacza to, że system pięcioletnich studiów musi być kompatybilny z ideą Europejskiej

Tabela 1. Przegląd systemów edukacji w zakresie inżynierii lądowej i wodnej w Europie w roku akademickim 2003/2004

Table 1. Review of education systems in the field of civil and hydro-engineering in Europe (academic year 2003/2004)

Przestrzeni Edukacyjnej i współzyskować z nowo opracowanymi programami dwustopniowymi, a równocześnie należy stworzyć system zachęt dla opracowania nowych 1-2-letnich studiów magisterskich dla Inżynierii [Briassaulis,2001]. W tabeli 1 przedstawiono istniejące i przewidywane struktury studiów inżynierskich w Europie.

To stanowisko jest też popierane przez Białoruś i Rosję: istniejąca struktura studiów inżynierskich może jeszcze przez pewien czas istnieć równolegle z systemem dwustopniowym. W odpowiedzi na współczesne tendencje są już opracowane i oferowane studentom programy 1,5-letnich studiów magisterskich o bardziej naukowym ukierunkowaniu. Problemom związanym z przejściem do systemu dwustopniowego towarzyszy dyskusja nad zawartością stopnia inżynierskiego - może być to stopień niezależny, uznawany na rynku pracy albo stopień przejściowy w dążeniu do magisterium.

W tabeli 2 przedstawiono stanowisko różnych krajów europejskich w tej kwestii. W Białorusi nowe prawo o edukacji jest w przygotowaniu i kwestia powyższa jest w stadium dyskusji.

Jednym z głównych elementów strategii FAO w zakresie wyższej edukacji rolniczej jest rozwinięcie u absolwentów wiedzy odpowiadającej wymogom rynku pracy [FAO 1997]. W krajach nordyckich priorytetem w kształceniu inżynierów jest uzyskanie specjalistów kompetentnych w zakresie techniki i posiadających również wiele innych kompetencji (w zarządzaniu, bogata wiedza w zakresie produkcji i zdolność gromadzenia doświadczeń zagranicznych). Tak wykształcony inżynier może zajmować kierownicze stanowisko nie tylko w sferze produkcji. Inne uczelnie są przede wszystkim zorientowane na technikę i koncentrują się na wiedzy naukowo-technicznej. Niektóre uczelnie deklarują, że ich absolwenci są z sukcesem zatrudniani w sferach nie związanych z ich wyuczoną specjalnością.

Absolwenci studiów inżynierskich posiadają dającą się wykorzystać wiedzę z zakresu: matematyki, fizyki, chemii, komputerów, nauk humanistycznych, języka angielskiego, retoryki, nauk społecznych, historii, ekonomii, a także wiedzy inżynierskiej, co daje im szersze i głębsze wykształcenie niż po większości kierunków innych studiów. Ta różnorodność może pomóc absolwentom studiów inżynierskich przenosić się do innych zawodów, takich jak prawo, biznes, zarządzanie, komputery itp. [Zobrist 2002]. Analiza programów studiów na specjalnościach inżynierskich wskazuje, że w niektórych przedmiotach przeważają aspekty techniczne, podczas gdy w krajach Europy Środkowej i Wschodniej

Tabela 2. System studiów inżynierskich przyjęty lub przewidywany w Europie
Table 2. System of engineering studies accepted by particular European countries

(w tym również w Białorusi) specjalizacja w inżynierii, a zwłaszcza w inżynierii rolniczej jest ukierunkowana bardziej na zagadnienia technologiczne. Studia na kierunkach inżynierskich znajdują się pod wpływem następujących sześciu tendencji światowych:

- ograniczone finansowanie,
- wymagania publicznej odpowiedzialności,
- globalizacja gospodarki i edukacja bez granic,
- żądanie bliższej współpracy między edukacją i przemysłem oraz wprowadzenia praktyki do programów studiów,
- pojawienie się i szybki rozwój sektora prywatnego w edukacji w tym również edukacji wirtualnej,
- zmiany wywołane przez szybko wdrażane innowacje technologiczne.

Reakcja uczelni na te tendencje jest niemal identyczna: jakość kształcenia i akredytacja powinny pomóc rozwiązać istniejące problemy. Akredytacja jest przez wiele uczelni w świecie uważana jako środek do zapewnienia jakości kształcenia i jako podstawa do uznania na arenie międzynarodowej. Podobieństwo programów studiów ze swej strony sprzyja uznaniu międzynarodowemu i wspomaga potencjalną mobilność inżynierów w regionie, będzie więc umożliwiać lepszą specjalizację. Innym sposobem przyczynienia się do poprawy jakości studiów jest zapraszanie zawodowych inżynierów do prowadzenia zajęć w uczelniach. Tendencje w akredytacji są związane z tendencjami w samym kształceniu inżynierów.

Globalizacja wzmacnia tendencję do organizowania praktyk inżynierskich w zakresie międzynarodowym. Kształcenie inżynierów jest bardziej niż inne kierunki kształcenia zawodowego zbliżone lub nawet identyczne, niezależnie od granic między narodami, ponieważ opiera się na tej samej wiedzy matematycznej. Istnieje wiele racji przemawiających za tym. Jedną z nich, być może najważniejszą, jest międzynarodowy charakter zawodu inżyniera. Inną racją jest ukształtowanie modelu europejskiej edukacji inżynierów według wzoru niemieckiego, przyjęte w większości krajów Północnej, Wschodniej i Środkowej Europy.

Tak więc akredytacja programów studiów inżynierskich stała się podstawą, na której bazuje wzajemne międzynarodowe uznawanie tych programów, zarówno do zapewnienia ekwiwalentności wykształcenia, jak i mobilności w zakresie praktyk. Akredytacja jest coraz bardziej postrzegana jako właściwy środek do podnoszenia jakości kształcenia inżynierów w krajach, w których kształcenie to podlega istotnym zmianom, a także w krajach rozwijających się, gdzie podniesienie jakości inżynierów jest uważane za główny czynnik stworzenia własnej bazy technologicznej dla przyszłego ekonomicznego postępu kraju. To stwierdzenie można poprzeć danymi o liczbie uzyskanych doktoratów z zakresu nauk technicznych w pięciu krajach azjatyckich (Chiny, Taiwan, Indie, Płd. Korea i Japonia), w których obroniono więcej dysertacji doktorskich niż w uczelniach amerykańskich. Ponadto połowa wszystkich doktoratów w USA została obroniona przez doktorantów z krajów azjatyckich [Levy 2000].

W niektórych krajach akredytacja programów studiów ma już swoją historię. W Wielkiej Brytanii proces ten rozpoczął się w 1965 r., a w USA agencje akredytujące istnieją od 1932 r. Jednak w większości krajów akredytacja rozpoczęła się w ostatnim czasie. Przyczyną były cięcia finansowe i odpływ studentów ze specjalności inżynierskich. Akredytacja służy jako mechanizm certyfikowania programów, spełniający określone zestawy standardów.

Procedura w dalszym ciągu rozwija uwzględnianie narodowych specjalności. W 1994 r. Komisja Europejska, na podstawie prac wstępnych we Francji, Holandii, Wielkiej Brytanii i Danii, zrealizowała projekt, którego celem jest współdziałanie uczestników mających różne wizje zapewnienia jakości kształcenia w różnych krajach przy zachowaniu tradycji narodowych w procesie integracji. Edukacja bowiem w wielu krajach jest nastawiona na wyniki służące interesom nauczycieli, rodziców studentów, ciał legislacyjnych, finansujących itp.

W 2000 r. Agencja Akredytacyjna dla Nauk Inżynierskich i Technicznych [Jones 1995], na podstawie współdziałania z przedsiębiorstwami i innymi organizacjami zainteresowanymi jakością kształcenia inżynierów, doszła do wniosku, że programy kształcenia muszą wykazać, iż absolwenci:

- mają zdolność praktycznego zastosowania swojej wiedzy z zakresu matematyki i innych nauk inżynierskich,
- potrafią zaplanować i przeprowadzić eksperyment, zanalizować i zinterpretować wyniki,
- są dostatecznie szeroko wykształceni aby rozumieć wpływ rozwiązań inżynierskich w aspekcie globalnym i społecznym,
- posiadają zdolność współpracy w zespole multidyscyplinarnym,
- posiadają umiejętności identyfikowania, formułowania i rozwiązywania problemów technicznych,
- rozumieją swoją odpowiedzialność zawodową i etyczną,
- potrafią się efektywnie porozumiewać,
- posiadają chęć uczenia się przez całe życie,
- rozumieją współczesne problemy,
- mają zdolność zastosowania techniki, wiedzy i nowoczesnych narzędzi inżynierskich niezbędnych do wykorzystania w praktyce na rynku pracy.

Uczestnicy procesu akredytacji, tj. naukowcy, profesjonalści i rządy przywiązują wielkie znaczenie do roli akredytacji, jako czynnika utrzymującego kształcenie jako działanie odpowiedzialne, nowoczesne, odpowiadające międzynarodowym standardom zawodowym, demografii, trendom ekonomicznym, możliwościom handlu międzynarodowego oraz oczekiwaniom publicznym. Mimo rekomendacji, standardów i kryteriów organizacji międzynarodowych, procesy zapewnienia jakości kształcenia są różne w różnych krajach i zależą przede wszystkim od poziomu rozwoju danego kraju.

W USA np. od prywatnych inżynierów wymagane jest posiadanie licencji. Narodowa Rada Inspektorów Inżynierii i Komputerów, złożona z lokalnych organizacji akredytacyjnych, opracowała ogólne standardy i metodologię oceny in-

żynierów. Typowe wymagania są następujące: posiadanie dyplomu w zakresie jednej ze specjalności podlegających akredytacji, zdanie dwóch trwających 8 godzin egzaminów, złożonych z części teoretycznej i praktycznej oraz minimum cztery lata praktyki w zawodzie. W Kanadzie istnieje podobny system licencjonowania inżynierów przez Kanadyjską Radę Zawodowych Inżynierów, ale kryteria są nieco inne - nie są wymagane egzaminy. W Meksyku jest jeszcze inaczej - licencjonowanie odbywa się na poziomie federalnym i bazuje wyłącznie na wynikach studiów. W końcu 1997 r. zaaprobowano Program Mobilności Inżynierów, którego celem jest stymulacja mobilności doświadczonych inżynierów na bazie wzajemnego uznania i zaufania do narodowych systemów akredytacji regularnie poddawanych kontroli i ewaluacji.

Ponieważ uznanie zawodowe i naukowe różnią się od siebie, opracowano międzynarodowe porozumienie co do kształcenia inżynierów i uznawania zawodowego na podstawie akredytacji. Na przykład Ugoda Waszyngtońska i wielonarodowe porozumienie zostały podpisane w 1989 r. przez szereg krajów anglojęzycznych: Australię, Nową Zelandię, Kanadę, USA, Irlandię, Wielką Brytanię, a później jeszcze przez Hong Kong i Południową Afrykę. Rosja prowadzi prace nad dołączeniem się do tego porozumienia. Zważywszy na istnienie poważnych różnic w systemach akredytacji w tych krajach, po wielu wzajemnych odwiedzinach specjalistów ustalono, że studenci i absolwenci krajów - sygnatariuszy mają jednakowe prawa do studiowania i akredytacji zawodowej w każdym kraju. Umowa uznaje daleko idącą ekwiwalentność systemów akredytacji organizacji - sygnatariuszy, a także programów kształcenia inżynierów, akredytowanych przez te organizacje.

W Europie FEANI (Europejska Federacja Narodowych Stowarzyszeń Inżynierów) opracowała system międzynarodowych praktyk, zgodnie z którym do uzyskania statusu Euro - inżyniera potrzebne jest siedem lat studiów i praktyki zawodowej [Oberst 2001]. Każdy program studiów musi odpowiadać kryteriom studiów ustalonym przez FEANI. Ponieważ zasady i struktura kształcenia i edukacji zawodowej są w Europie różne FEANI, ocenia wiedzę uzyskiwaną w każdej uczelni.

Stowarzyszenie kształcenia inżynierów w Rosji i Białorusi również pracuje nad narodowym systemem profesjonalnej akredytacji programów z zakresu inżynierii i technologii. Stowarzyszenie stawia sobie m.in. za zadanie zintegrowanie kształcenia inżynierów z europejskim systemem zapewnienia jakości. Jest ono również przygotowane do kontynuowania prac nad zharmonizowaniem systemów kształcenia inżynierów.

Zdając sobie sprawę z konieczności i nieuchronności zmian kształcenia uniwersyteckiego w Białorusi w związku z przyłączeniem się do procesu Bolońskiego, a także biorąc pod uwagę przyszłość kształcenia inżynierów, będzie niezbędna modernizacja całego systemu kształcenia inżynierów w następujących kierunkach:

- włączenie idei kształcenia ustawicznego do wielostopniowych programów kształcenia inżynierów, ze szczególnym zwróceniem uwagi na nauczanie języków i internacjonalizację edukacji,
- rozważenie możliwości i szans (może być w dłuższym okresie czasu) wprowadzenia systemu dwustopniowego,
- opracowanie systemu akredytacji programów studiów na kierunkach inżynierskich, kompatybilnego z międzynarodowymi systemami akredytacji zawodowej specjalistów,
- stworzenie systemu certyfikacji i rejestracji inżynierów zawodowych.

Współzależność akredytacji i licencjonowania pozostaje problemem w kształceniu inżynierów. Aby zostać zarejestrowanym w Europie jako zawodowy inżynier jest niezbędne:

- 1) Posiadanie dyplomu akredytowanej uczelni,
- 2) Posiadanie pewnej praktyki w zawodzie,
- 3) Przejście z sukcesem przez osobisty wywiad,
- 4) Uzyskanie dodatkowej praktyki zawodowej,
- 5) Posiadanie pewnych osobistych osiągnięć zawodowych.

Jest to procedura wymagana w niektórych krajach europejskich do uzyskania tytułu inżyniera dyplomowanego lub zarejestrowanego [Levy 2000].

Zapewnienie jakości kształcenia inżynierów jest bardzo poważnym problemem. Złożoność celów, jakim muszą sprostać inżynierowie, wymaga więcej elastyczności w kształceniu i w efekcie stworzy generację nowych inżynierów, zdolnych wykorzystać dostępne możliwości i rozwiązywać powstające problemy. Osiągnięcie wysokiej jakości kształcenia wymaga nowych form i metod nauczania. Należy stworzyć taką sytuację, w której studenci będą przyswajali sobie wiedzę, kwalifikacje i nastawienie odpowiednie do ich kompetencji. Należy zwrócić szczególną uwagę na wiedzę praktyczną, ponieważ na uczelnie trafia coraz więcej studentów bez praktycznego doświadczenia rolniczego.

Opracowując zatem koncepcję kształcenia w zakresie inżynierii rolniczej trzeba koniecznie brać pod uwagę, równoległe do tendencji światowych, specjalne cechy i tradycje narodowe oraz włączyć je do struktury i zawartości programów studiów.

Bibliografia

Briassoulis D., Papadiamandopoulou H. 2001. Towards an European Standard for Agricultural Engineering Curricula. Denmark, 44

FAO 1997. Issues and Opportunities for Agricultural Education and Training in 1990-s and Beyond, Rome, 81 P

Jones R. C. 1995. Formation of Engineers for International Practice. Australian Journal of Engineering Education. Vol. 6, No. 1: 1-7

Levy J. 2000. Engineering Education in the United Kingdom: Standards, Quality Assurance and Accreditation. International Journal of Engineering Education, v.16, No 2

Oberst B. S., Jones R. C. 2000. International Trends in Engineering Accreditation and Quality Assurance. Global Journal of Engineering Education. Volume 3, Number 2: 135-138

Teitelbaum S. 2000. Do we need more scientists? The Public Interest. <http://www.thepublicinterest.com/current/article2.html>.

Zobrist G. 2002 Today's Engineer. <http://www.todayengineer.org>

THE QUESTION OF QUALITY IN EDUCATION OF AGRICULTURAL ENGINEERS

Summary

The paper deals with the problem of quality assurance in education of agricultural engineering what is an important prerequisite to keeping the engineering education competitive on international market. General tendencies in development of the curricula, harmonization of engineering education structure and necessary engineering skills were discussed. Problems connected with engineering accreditation on a world-wide scale were also considered.

Key words: agricultural engineering, education, quality assurance, accreditation, international standards, mobility, practical skills

Recenzent: Aleksander Szeptycki

