

Marian Brzeziński¹
Wojskowa Akademia Techniczna

Kształcenie inżynierów logistyki w WAT

W 2004 roku z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Logistycznego, w ramach Forum Edukacyjnego odbyła się debata, której tematem było pytanie: *Logistyk – inżynier czy ekonomista?* Na to pytanie szybko została znaleziona odpowiedź, ponieważ już w 2006 roku Rada Główna Szkolnictwa Wyższego przyjęła standard kształcenia na kierunku studiów logistyka, który przewiduje dwie „ścieżki” kształcenia: inżynierską i ekonomiczną. Natomiast w minionym roku pierwsi inżynierowie logistyki opuścili mury Wojskowej Akademii Technicznej. Jest zatem szczególna okazja do podsumowania 3,5 – letniego okresu kształcenia inżynierów oraz określenia kierunków jego doskonalenia.

Uwarunkowania kształcenia inżynierów logistyki

W ocenie autora artykułu do najważniejszych uwarunkowań sposobu kształcenia inżynierów logistyki należą potrzeby rynku pracy, wymagany zakres wiedzy i umiejętności inżyniera niezależnie od specjalności, wymogi określone standardem kształcenia dla kierunku studiów jakim jest logistyka oraz oczekiwania pracodawców co do zakresu wiedzy i umiejętności inżynierów logistyki.

Analizy z zakresu potrzeb rynku pracy wykazują, że globalnym problemem będzie zjawisko niedoboru specjalistów. Według raportu przygotowanego przez Światowe Forum Ekonomiczne we współpracy z The Boston Consulting Group (BCG), do 2020 i do 2030 roku, w 25 krajach, 13 branżach i 9 kategoriach wystąpi problem niedoboru pracowników [1]. Ocenia się, że największy niedobór jest przewidywany między innymi wśród inżynierów, a większość ofert pracy pochodzić będzie z branży logistyczno – transportowej.

Szacuje się, że w Polsce za kilka lat może zabraknąć 46 000 – 70 000, a nawet 100 000 inżynierów, a w krajach Unii Europejskiej nawet 2 mln. Znaczną ich liczbę będą stanowili inżynierowie branży logistycznej. Już obecnie obserwuje się znaczny wzrost ogłoszeń rekrutacyjnych w Internecie.

W przypadku zawodów logistyczno – transportowych liczba ta wzrosła już o 60% w stosunku do 2010 roku. Wzrosła także liczba zawodów i specjalności związanych z logistyką. W Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 8 grudnia 2004 roku w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności dla potrzeb rynku pracy, na 1 707 zawodów i specjalności tylko w dwóch przypadkach można znaleźć zapis: inżynier transportu (logistyk) oraz technik logistyk. Natomiast w podobnym dokumencie, Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 27 kwietnia 2010 roku, przewiduje się dla absolwentów studiów wyższych następujące zawody i specjalności, które mają w nazwie słowo „logistyka”: dyrektor logistyki, kierownik działu logistyki, specjalista do spraw logistyki.

Nie bez znaczenia jest także fakt, że w Polsce na kierunkach technicznych jest znacznie mniej studentów, niż w innych krajach europejskich. W Polsce tylko 14 – 17% osób studiuje na kierunkach technicznych, natomiast w krajach UE – 26%. Niemcy i Czesi na kierunkach technicznych mają 30% studentów, a Finlandie blisko 40% [2].

Współczesny inżynier, niezależnie od specjalności, powinien posiadać [3]:

- solidne przygotowanie z przedmiotów podstawowych i technicznych
- umiejętność sprawnego posługiwania się rysunkiem jako podstawową formą komunikowania się inżynierów
- umiejętność projektowania w wybranej dziedzinie wiedzy technicznej. Projektowanie jest podstawową formą pracy inżyniera
- umiejętność wykonywania pomiarów podstawowych wielkości fizycznych i geometrycznych
- niezbędne umiejętności manualne do sprawnego posługiwania się narzędziami
- umiejętność korzystania z nowoczesnych środków gromadzenia i przetwarzania informacji oraz komputerowych narzędzi w zakresie grafiki inżynierskiej
- znajomość co najmniej jednego języka obcego
- wiedzę umożliwiającą właściwą ocenę społecznych, etycznych, psychologicznych i innych skutków działalności inżynierskiej.

Analiza ogłoszeń rekrutacyjnych umożliwiła zidentyfikowanie oczekiwań pracodawców co do zakresu wiedzy i umiejętności specjalisty logistyki:

- umiejętność twórczego i analitycznego myślenia
- umiejętność pracy zespołowej i negocjacji, zdolności komunikacyjne
- umiejętność wykorzystania technik obliczeniowych
- umiejętność planowania, wykorzystania czasu i podejmowania decyzji
- znajomość języków obcych i różnorodności kulturowej
- znajomość prawa gospodarczego w Polsce i w Unii Europejskiej
- umiejętność posługiwania się systemami informatycznymi wykorzystywanymi w logistyce
- umiejętność ciągłego doskonalenia
- umiejętność diagnozy zagrożeń i wczesnego ostrzegania.

Istotą logistyki jest przepływ dóbr materialnych i towarzyszącej informacji. Są to działania wymagające dysponowania wieloma różnorodnymi środkami technicznymi. Zalicza się do nich: budynki i budowle magazynowe, środki transportu, ma-

¹ Dr hab. inż. M. Brzeziński, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Mechaniczny, Katedra Logistyki (przyp. red.).

szyny i urządzenia techniczne zapewniające transport i manipulacje za- i wyładownicze, opakowania, a także środki techniki obliczeniowej, bez których sprawny przepływ strumieni rzeczowych i informacyjnych jest praktycznie niemożliwy. Wielość i różnorodność techniki wykorzystywanej w systemach logistycznych jednoznacznie wskazuje, że eksploatacją urządzeń technicznych powinien zajmować się inżynier.

Trudno sobie także wyobrazić, aby zaopatrywaniem przedsiębiorstwa produkcyjnego, logistyką produkcji, transportem wewnętrznym i zewnętrznym oraz magazynowaniem nie zarządzał specjalista z przygotowaniem inżynierskim. Coraz częściej, także w sferze logistyki dystrybucji dóbr inwestycyjnych oraz skomplikowanej techniki, wykorzystywani są inżynierowie.

Istotnym elementem systemów logistycznych są podsystemy techniczne, stąd projektowanie i eksploataowanie systemów logistycznych będzie wymagało także odpowiednio przygotowanych inżynierów.

Usprawnianie przepływu dóbr materialnych – co należy do podstawowych zadań logistyki – poprzez mechanizację, automatyzację i robotyzację wymaga także umiejętności inżynierskich. Nie jest możliwe stosowanie niektórych koncepcji logistycznych, na przykład Just-in-Time, bez głębokiej znajomości technologii wytwarzania oraz sposobu wytwarzania narzędzi i przezbierania stanowisk oraz linii produkcyjnych. Elastyczne reagowanie na potrzeby klientów, skracanie cykli dostaw, nie jest możliwe bez zastosowania na szeroką skalę elastycznych systemów produkcyjnych. Są to zintegrowane i sterowane komputerowo kompleksy automatycznych urządzeń transportowych i manipulacyjnych oraz obrabiarek sterowanych numerycznie lub komputerowo, zdolne realizować produkcję szerokiego asortymentu detali przy często zmieniających się wielkościach serii.

Pojawia się więc pytanie, jak powinno się kształcić inżynierów dla potrzeb logistyki, żeby zapewnić im warunki do zrobienia jak największej kariery. Inżynier logistyki powinien przede wszystkim posiadać umiejętności formułowania i rozwiązywania problemów, które mogą zmieniać się w dość szerokim zakresie. Powinien być kreatywny, pomysłowy, posia-

dać umiejętności trafnego wnioskowania i dążyć do stałego doskonalenia zastanej rzeczywistości. Logistyka już obecnie jest silnie uwarunkowana przez techniki informacyjne, a ich znaczenie będzie rosło wraz z tworzeniem się globalnego społeczeństwa informacyjnego, w którego formowaniu i funkcjonowaniu inżynierowie będą odgrywali decydującą rolę.

Oprócz wiedzy i umiejętności technicznych inżynier logistyki powinien umieć zarządzać środkami produkcji, kapitałem oraz kierować ludźmi. W USA 65% inżynierów pełni funkcje zarządcze. Są szefami zespołów, kierują wydziałami i całymi firmami [4]. Żeby czymś zarządzać, trzeba to zmierzyć – powiedział prof. Robert S. Kaplan z Harvard Business School, twórca systemu pomiaru wyników oraz pomysłodawca narzędzia zarządzania, jakim jest zrównoważona karta wyników. Nie da się zarządzać czymś czy usprawniać czegoś, co nie zostało zmierzone. A kto lepiej potrafi dokonywać pomiaru niż inżynier?

Zakres merytoryczny treści kształcenia inżyniera logistyki

Analiza uwarunkowań przeprowadzonych przed czterema laty umożliwiła określenie zakresu merytorycznego treści kształcenia inżynierów logistyki, co znalazło odzwierciedlenie w określeniu sylwetki absolwenta oraz opracowaniu planów i programów kształcenia.

Absolwenci studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) w WAT przygotowani są do pracy w: przedsiębiorstwach produkcyjnych, jednostkach wojskowych, przedsiębiorstwach logistycznych, jednostkach projektowych i doradczych zajmujących się logistyką, innych jednostkach gospodarczych oraz administracyjnych, w których wymagana jest wiedza logistyczna, techniczna, ekonomiczna i informatyczna oraz umiejętności organizacyjne. W planach i programach kształcenia inżynierów w WAT na kierunku studiów Logistyka przewidziano określony zakres wiedzy i umiejętności absolwenta na kierunku studiów inżynierskich logistyki w WAT, który przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Zakres wiedzy i umiejętności absolwenta na kierunku studiów inżynierskich logistyki w WAT

Rodzaj wiedzy	Zakres wiedzy	Zakres umiejętności
ogólna	podstawy nauk ekonomicznych, organizacji i zarządzania oraz umiejętności menedżerskich	posługiwanie się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia, projektowanie z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych
podstawowa	matematyka i statystyka inżynierska, fizyka, wytrzymałość materiałów i mechanika, podstawy zarządzania, towaroznawstwo, bezpieczeństwo ruchu drogowego, grafika inżynierska, podstawy badań operacyjnych, prawo, finanse i bankowość, inżynieria systemów i analiza systemowa i maszynoznawstwo	zastosowanie aparatu matematycznego do opisu zagadnień i procesów logistycznych, pomiar podstawowych wielkości fizycznych, analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień logistycznych w oparciu o prawa fizyki, rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonywanie analiz wytrzymałościowych elementów maszyn, zarządzanie kosztami, finansami oraz kapitałem
kierunkowa	funkcjonowanie nowoczesnych systemów logistycznych, zarządzanie produkcją i usługami, podstawy logistyki, infrastruktura logistyczna, funkcjonowanie systemów logistycznych w przedsiębiorstwach, normalizacja i systemy jakości, ekonomika transportu, ekologiczna logistyka, projektowanie procesów, automatyka i robotyka, elektrotechnika i elektronika	rozwiązywanie problemów logistycznych za pomocą metod i technik inżynierskich, w tym: projektowania systemów logistycznych oraz procesów logistycznych, zarządzania specjalistycznymi funkcjami logistycznym oraz procesami logistycznymi, posługiwanie się systemami informatycznego wspomagania zarządzania logistycznego, doboru personelu i jego szkolenia

Tab. 2. Zakres wiedzy i umiejętności specjalistycznych absolwenta na kierunku studiów inżynierskich logistyki w WAT.

Specjalność	Wiedza specjalistyczna	Umiejętności specjalistyczne
logistyka wojskowa	systemy logistyczne sił zbrojnych, zasady działania sił zbrojnych i prowadzenia działań wojsk w czasie pokoju, zagrożenia i wojny; zasady organizacji i funkcjonowania systemów zabezpieczenia technicznego, zaopatrzenia, transportu i ruchu wojsk oraz infrastruktury wojskowej; budowa, zasady działania i zasady eksploatacji UiSW; zasady organizacji eksploatacji, obsługi technicznego, remontów oraz dni technicznych; systemy organizacji i technologii remontów techniki wojskowej; zasady organizacji zaopatrzenia wojsk, przewozów wojskowych; zasady sterowania zapasami i gospodarki magazynowej; zasady organizacji i zarządzania zabezpieczeniem logistycznym oraz procesami logistycznymi w czasie pokoju, zagrożenia i wojny.	organizowania systemu logistycznego wojsk; organizowania procesów zabezpieczenia technicznego, zaopatrzenia, transportu i ruchu wojsk oraz eksploatacji infrastruktury wojskowej; organizowania eksploatacji UiSW obsługi technicznego, remontów oraz dni technicznych; organizowania gospodarki magazynowej; organizacji i podejmowania decyzji zabezpieczenia logistycznego
logistyka przedsiębiorstw	systemy logistyczne, zarządzanie logistyką, systemami i procesami logistycznymi, kosztami logistycznymi, informatycznym wspomaganie zarządzania logistyką, metody sterowania zapasami w systemach logistycznych, eksploatację urządzeń transportu lotniczego i lądowego, zagospodarowanie odpadów, utrzymanie ruchu maszyn, prawo w logistyce, logistykę usług, centra i sieci logistyczne, infrastrukturę transportową	znajomość identyfikacji procesów logistycznych w przedsiębiorstwie, właściwego zarządzania logistyką w przedsiębiorstwie, obliczania, analizowania i oceny kosztów logistycznych w przedsiębiorstwie, posługiwanie się odpowiednimi metodami sterowania zapasami w przedsiębiorstwie, zasad organizacji transportu w przedsiębiorstwie, zasad eksploatacji urządzeń transportowych, wykorzystania sieci informatycznych i prawa w działalności logistycznej przedsiębiorstwa
logistyka w motoryzacji	znajomość techniki, organizacji pracy i zarządzania w firmach związanych z motoryzacją: produkcyjnych, serwisowych, transportowych, handlowych, ochrony środowiska w motoryzacji oraz bezpiecznej eksploatacji środków transportowych	organizacji i zarządzania logistyką w firmach transportowych i usługowych związanych z motoryzacją, oceny zagrożeń dla bezpieczeństwa i środowiska, eksploatacji środków transportowych
logistyka i ekologia płynów eksploatacyjnych	znajomość budowy i eksploatacji urządzeń do transportu i dystrybucji produktów naftowych, podstaw technologii przeróbki ropy naftowej, budowy i eksploatacji baz i stacji paliw, kontroli jakości płynów eksploatacyjnych, ochrony środowiska w gospodarce płynami eksploatacyjnymi, przewozu materiałów niebezpiecznych, problemów odpadów w logistyce, tribologii i tribotechniki	metod kontroli jakości magazynowanych i transportowanych paliw, olejów i smarów; organizacji i zarządzania transportem paliw na drodze od producenta poprzez sieć baz i składów paliwowych, magazynów do stacji paliw; znajomość budowy i zasad eksploatacji urządzeń technicznych stosowanych w logistyce płynów eksploatacyjnych

Kształcenie inżynierów w WAT na kierunku studiów Logistyka realizowane jest w następujących specjalnościach:

- logistyka wojskowa
- logistyka przedsiębiorstw
- logistyka w motoryzacji
- logistyka i ekologia płynów eksploatacyjnych.

Zakres wiedzy i umiejętności specjalistycznych absolwenta na kierunku studiów inżynierskich logistyki w WAT przedstawiono w tabeli 2.

Ocena i kierunki doskonalenia treści kształcenia

Podział treści kształcenia inżynierów logistyki w WAT przedstawiono w tablicy 3.

Podział treści kształcenia inżynierów logistyki w WAT według rodzaju wiedzy przedstawiono w tabeli 4.

Plan i program kształcenia inżynierów logistyki spełnia standardy organizacji europejskich – kryteria FEANI (przedmioty nietechniczne powinny stanowić około 10%, przedmioty podstawowe – około 35%, a przedmioty techniczne – około 55% zajęć).

Studia inżynierskie na WAT, na kierunku Logistyka cieszą się dużą popularnością, o czym świadczą wyniki rekrucji

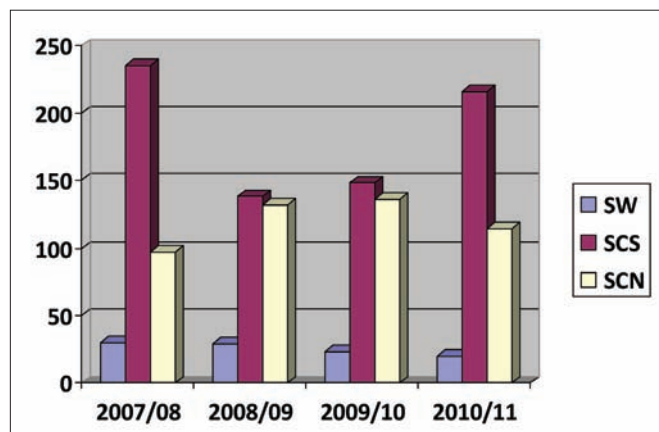
Tab. 3. Podział treści kształcenia inżynierów logistyki w WAT.

Rodzaj kształcenia	Grupa treści kształcenia w %			
	ogólne	podstawowe	kierunkowe	specjalistyczne
logistyka wojskowa	11,10	22,20	38,80	35,90
logistyka cywilna	12,90	25,85	35,75	25,50

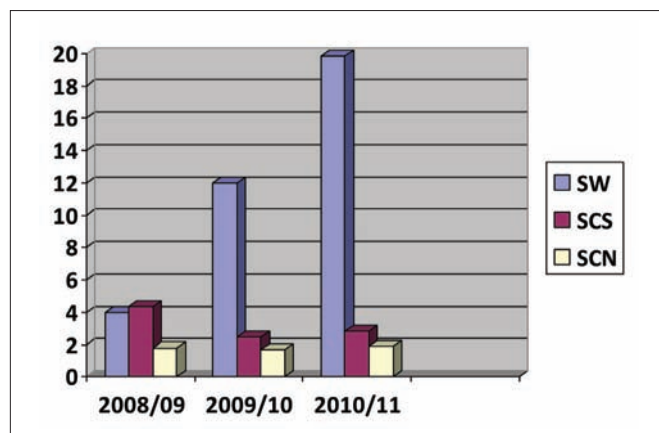
Tab. 4. Podział treści kształcenia inżynierów logistyki w WAT według rodzaju wiedzy.

Rodzaj kształcenia	Rodzaj wiedzy w %				
	techniczna	ekonomiczna	organizacja i zarządzanie	informatyczna	pozostała
logistyka wojskowa	64,74	6,20	9,45	0,96	18,65
logistyka cywilna	52,70	5,03	8,94	3,91	29,42

Edukacja logistyczna



Rys. 1. Rekrutacja na kierunek studiów logistyka w latach 2007/08 – 2010/2011.



Rys. 2. Liczba kandydatów na kierunek logistyka na jedno miejsce w latach 2008/2009 – 2010/11.

tacji w latach 2007/2008 – 2010/2011, które przedstawiono na rysunku 1 oraz liczba kandydatów na jedno miejsce – rysunek 2. W ostatnich trzech latach średnia liczba kandydatów na studia logistyczne na jedno miejsce wyniosła: na studiach stacjonarnych cywilnych (SCS) – 3,22 a na studiach niestacjonarnych cywilnych (SCN) – 1,79. Szczególnie dużo kandydatów wybiera specjalność logistyka wojskowa (SW), co przy ograniczonej liczbie miejsc powoduje systematyczny wzrost liczby chętnych na jedno miejsce, która podczas rekrutacji 2010/2011 wyniosła 19,85.

Logistyka jako przedmiot badań i dydaktyki ma charakter interdyscyplinarny. W realizacji kształcenia inżynierów logisty-

ki w WAT uczestniczą wszystkie podstawowe jednostki organizacyjne, z tym że wiodącą rolę pełni Wydział Mechaniczny. Większość zajęć odbywających się na kierunku studiów Logistyka prowadzonych jest w formie zajęć praktycznych. Na studiach wojskowych stanowią one 61,41%, stacjonarnych cywilnych – 51,73%, natomiast cywilnych niestacjonarnych – 51,41%.

Zdaniem autora artykułu, należałoby zwiększyć udział pracodawców w procesie kształcenia inżynierów logistyki przez:

- konsultowanie planów i programów kształcenia oraz praktyk z przedstawicielami największych pracodawców
- udział przedstawicieli pracodawców w procesie kształcenia w formie wykładów gościnnych
- udział pracodawców w formułowaniu tematów projektów inżynierskich
- udział przedstawicieli pracodawców w obronach projektów inżynierskich jako obserwatorów
- prowadzenie badań w celu oceny stopnia przygotowania absolwentów studiów do pracy w przedsiębiorstwach.

Ze względu na interdyscyplinarny charakter zajęć i wymagalność w procesie kształcenia inżynierów logistyki w WAT, sprawność studiów nie była zbyt wysoka. Studia w terminie ukończyło: studia wojskowe – 80 %; studia stacjonarne cywilne – 33,6 %; studia niestacjonarne cywilne – 19,6 %.

Wnioski

Dotychczasowe doświadczenia w zakresie kształcenia inżynierów logistyki wskazują na prawidłowy dobór jego treści. Są one zgodne z wymaganiami formalnymi. Absolwenci posiadają szeroki zakres wiedzy interdyscyplinarnej oraz umiejętności posługiwania się narzędziami ilościowymi, ekonomicznymi, informatycznymi i systemowymi. Nie można na podstawie treści kształcenia w pełni ocenić stopnia przygotowania absolwentów studiów do pracy w przedsiębiorstwach, co wymaga przeprowadzenia badań. Bardzo korzystny dla jakości kształcenia byłby udział w jego realizacji przedstawicieli pracodawców

LITERATURA:

- [1] Gospodarka. pl. (dostęp 25.01.2011).
- [2] *Inżynierów nam brak*, Gazeta wyborcza, 16.10.2005 r.
- [3] J. Kuczmaszewski, *Zawód: inżynier*, Forum akademickie nr 3/2004.
- [4] *Z inżyniera dyrektor*, Gazeta wyborcza, 03.08.1998 r.