

Nr 98/2017, 42–49
ISSN 1644-1818
e-ISSN 2451-2486

DOSTOSOWANIE SYSTEMU KSZTAŁCENIA ELEKTRYKÓW OKRĘTOWYCH DO NOWOCZESNEJ TECHNIKI I ORGANIZACJI PRACY NA STATKACH

ADAPTING THE EDUCATION SYSTEM OF THE SHIP'S ELECTRICIANS TO THE MODERN TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF WORK ON BOARD

Krzysztof Kamiński^{1*}, Jerzy Galbas²,

¹ Akademia Morska w Gdyni, Morska 81–87, 81-581 Gdynia, Wydział Elektryczny,
Katedra Automatyki Okrętowej, e-mail: k.kaminski@we.am.gdynia.pl

² Royal Caribbean International, 1050 Caribbean Way, Miami, Florida 33132-2096

* Adres do korespondencji/Corresponding author

Streszczenie: W artykule przedstawiono znaczące zmiany jakościowe w technice okrętowej, które nastąpiły w ostatnich kilkunastu latach. Odpowiednio do skutków tych zmian kształtują się zadania elektryków okrętowych. Skuteczne i przyszłościowe przygotowanie elektryków okrętowych wymaga uwzględnienia w programach i metodyce kształcenia aktualnego stanu techniki i głównych trendów jej rozwoju. Zasygnalizowano podstawowe kierunki rozwoju i zmian w technice okrętowej, uproszczony model kształcenia zawodowego, uwarunkowania kształcenia oraz propozycje aktualizacji procesu kształcenia uczelni morskiej.

Słowa kluczowe: Oficer Elektryk (ETO), Konwencja STCW, dostosowanie procesu kształcenia.

Abstract: Significant changes in marine technologies and work organization on board modern ships took place in the recent years. These changes expanded tasks and responsibilities of Electro-Technical Officers. Efficient and future oriented education process of ETOs must include these new trends in teaching programs and methodology.

Keywords: Electro-Technical Officer, STCW Convention, ETO education process improvements.

1. WSTĘP

W maju 1980 r. w miesięczniku „Budownictwo Okrętowe” ukazał się artykuł autorów pod tytułem „Komputery na statkach polskich” [Galbas i Kamiński 1980]. Komputerów na statkach polskiej licznej floty było wówczas zaledwie pięć.

Od tego czasu, czyli od lat 70. XX wieku, datuje się okres szybkiego rozwoju i zastosowania automatyki analogowej i cyfrowej, ale opartej jeszcze na układach elektronicznych niskiej skali integracji. Wiele spośród kilkuset statków handlowych pływających pod polską banderą miało wówczas jeszcze stare maszynownie bez Centrali Manewrowo-Kontrolnej. Od tamtego czasu bardzo wiele się zmieniło zarówno w technice okrętowej, jak i w organizacji floty handlowej i warunkach pracy na statkach. W latach 80. nastąpił szybki rozwój tzw. tanich bander kosztem flot „narodowych”. Spowodowało to przejściowe pogorszenie warunków pracy na morzu oraz obniżenie poziomu wyszkolenia załóg w latach 80. i 90., ale wieloletnia, konsekwentna praca IMO oraz egzekwowanie prawodawstwa IMO przez zdecydowaną większość krajów morskich (ISM Code, Port State Control, Konwencja STCW z kolejnymi poprawkami, Konwencja MARPOL z kolejnymi załącznikami) ujednoliciły przepisy stosowane na morzach świata i podniosły standardy wyszkolenia załóg oraz warunki życia i pracy na statkach praktycznie wszystkich liczących się armatorów, niezależnie od bandery, którą ich statki noszą.

2. ZMIANY W TECHNICIE OKRĘTOWEJ

Zakres obowiązków i znaczenie pracy elektryka okrętowego określają przepisy IMO. Zawód ten był długo niedoceniany w wielu krajach, gdzie często dominowała praktyka niezatrudniania elektryka w załogach pływających i gdzie nie było nawet systemu szkolenia elektryków okrętowych jako odrębnej specjalności. Problemy elektryczne na statkach bez elektryków musieli rozwiązywać mechanicy okrętowi i serwisy producentów urządzeń. Przełomem w tym zakresie było wejście w życie poprawek Konwencji STCW, uchwalonych w Manili w 2010 r. [Wyszkowski, Mindykowski i Wawruch 2009]. Rozdział III/6 tej konwencji reguluje zakres szkolenia i wymagania egzaminacyjne na stopień oficerski ETO (*Electro-Technical Officer*). Należy podkreślić, że dużą rolę w przygotowaniu tej poprawki i opracowaniu modelowego programu szkolenia na stopień ETO [IMO 2014] odegrała delegacja polska, w której skład wchodził pracownicy naukowo-dydaktyczni Wydziału Elektrycznego Akademii Morskiej w Gdyni [Wyszkowski, Mindykowski i Wawruch 2009]. Od 1 stycznia 2017 r. elektrycy zatrudnieni na statkach są zobowiązani posiadać dyplom ETO wydany na podstawie przepisów uchwalonych w 2010 r.

Wchodzące w życie międzynarodowe przepisy dotyczące szkolenia ETO są konsekwencją imponującego rozwoju elektrotechniki i automatyki okrętowej oraz informatyki, który nastąpił w ciągu ostatnich 40 lat. Najważniejsze zmiany, zdaniem autorów, obejmują:

- powszechne zastosowanie technik komputerowych w układach automatyki siłowni, sterowania statkiem, załadunku, komunikacji, szeroko pojętej optymalizacji zadań poprawiających efektywność ekonomiczną statku;

- szerokie wykorzystanie metod i protokołów sieciowych w systemach automatyki, sterowania i komunikacji, m.in. MODBUS, CANBUS, IP;
- wielokrotne zwiększenie mocy elektrowni okrętowych z kilku do kilkudziesięciu megawatów, będące efektem zastosowania elektrycznych napędów głównych – największych odbiorników energii elektrycznej na statkach (np. statek pasażerski „Queen Mary 2” ma elektrownię o mocy zainstalowanej 117 MW);
- rozpowszechnienie napięć powyżej 1 KV, głównie standardu 11 kV, na statkach w związku ze wzrostem mocy elektrowni i głównych odbiorników energii elektrycznej;
- rozpowszechnienie nowoczesnych technologii ograniczających zużycie energii na statkach. Warto tu wymienić przemienniki częstotliwości (VSD), sterowane systemy oświetlenia, wentylacji i klimatyzacji, systemy zmniejszania oporów kadłuba (*Air Lubrication Systems*, optymalizacja trymu statku w zależności od prędkości), złożone systemy odzyskiwania energii z czynników chłodzących, pary i spalin;
- pojawienie się na statkach zupełnie nowych, złożonych systemów pomocniczych siłowni, wymuszonych przez wchodzenie w życie kolejnych załączników Konwencji MARPOL. Są to zaawansowane systemy oczyszczania ścieków sanitarnych (*Advanced Wastewater Purifying Systems*) czy systemy oczyszczania spalin silników okrętowych (*Scrubber Systems*), umożliwiające spalanie paliwa ciężkiego w obszarach kontroli emisji spalin (ECA);
- budowa nowych, bardzo specjalistycznych jednostek: statków DP i poszukiwawczych, statków do układania instalacji rurowych, kablowych i stawiania instalacji wiatrowych oraz statków do wznoszenia mostów i budowli technicznych [<http://www.crist.com.pl...>].

Na większości statków handlowych armatorzy zatrudniają tylko jednego elektryka, który musi rozwiązywać problemy techniczne z zakresu elektrotechniki, automatyki i informatyki. Aby sprostać tym zadaniom, powinien mieć szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną z tych dziedzin, a także znać w wystarczającym stopniu systemy siłowni, nawigacji, komunikacji i bezpieczeństwa. Wagi nabiera pytanie, jakimi metodami najlepiej kształcić dzisiejszych studentów, aby wywiązali się ze współczesnych i przyszłych zadań. Zagadnienie celów i metodyki nauczania jest również istotne dla innych specjalności nauczanych na Akademii Morskiej. Znaczenia dopasowania profilu kształcenia do zapotrzebowania przedsiębiorstw dowodzą ostatnie liczne zgłoszenia „firm lądowych”, zainteresowanych współpracą z uczelnią w celu pozyskania absolwentów posiadających pożądaną kwalifikację teoretyczną i praktyczną.

3. UPROSZCZONY MODEL KSZTAŁCENIA

Przyjęto uproszczony model kształcenia, uwzględniając trzy podstawowe elementy składowe:

- cele kształcenia wynikające z podanej charakterystyki pracy elektryka okrętowego i nowych ram prawnych;
- podmiot kształcenia, czyli populacja studiujących, na podstawie informacji socjologicznych, statystycznych i publicystycznych,
- podmiot kształcący, czyli uczelnia techniczna.

Pominięto uwarunkowania ogólne i kształcenie poza uczelnią, jako wychodzące poza ramy tej publikacji. Elementy modelu są zdeterminowane różnymi ograniczeniami. Zakładając, że cele kształcenia są określone ustawowo [Rozporządzenie Ministra... 2014], dyskusji podlega tylko stopień ich osiągnięcia. Populacja ubiegających się o studia jako element modelu jest trudna do wymiernej oceny, sytuacja na tym polu wymaga akceptacji. Istnieją jednak potencjalne możliwości pozytywnego wpływu na wyniki rekrutacji, o czym wspomniano poniżej. Podmiot kształcący można uznać za element wiążący pozostałe, który ma zapewnić ustawowe cele kształcenia przy danej populacji studiujących. Oznacza to konieczność sukcesywnego dopasowania zakresu i metodyki kształcenia do aktualnego stanu pozostałych elementów modelu, czyli celów i populacji studentów.

W ostatnich 30 latach elektrotechnika okrętowa przeszła kilka etapów. Uogólniając, od elektrotechniki przez rozwój automatyki osiągnięty został etap łączący dyscypliny takie, jak elektrotechnika, elektronika, automatyka i informatyka w jedną dziedzinę wiedzy i pracy. Próba ujęcia kierunków i punktów ciężkości tej wiedzy wskazuje na następujące zagadnienia:

- interdyscyplinarność i kompleksowość problemów, wyważenie dyscyplin w kształceniu;
- holistyczne ujęcie techniki i organizacji pracy;
- komunikacja sieciowa układów komputerowych, w tym Internet i sieci przemysłowe;
- informatyczne narzędzia projektowania i zarządzania;
- kompetencje społeczne, w tym kreatywność i samodzielność, permanentne doksztalcanie.

4. PRZEDMIOT KSZTAŁCENIA

Opracowania socjologiczne, dane statystyczne i liczne publikacje prasowe, sygnowane przez naukowców, wskazują na wyraźne trendy zmian postaw młodzieży studiującej. Zauważa się spadek motywacji dużej części populacji, wzrost zainteresowania konsumpcją i powierzchowne traktowanie tradycyjnego kanonu wartości.

Spadek motywacji można wiązać z niską oceną przydatności wiedzy wykładanej w szkołach [Drzeżdżon 2010; Kalka i Feliksiak 2013]. Znaczące rozszerzenie populacji studiujących zmieniło jej charakter [Hartman 2015]. Obecnie studiujący mają inne zdolności absorpcji, niż studiująca 20–30 lat temu grupa, wyselekcjonowana podczas egzaminów i poddana presji znacząco odmiennych warunków materialnych i społecznych. W związku z tym poszukuje się innych sposobów przekazywania wiedzy niż tradycyjny przekaz słowny i podręcznikowy [Nowakowska 2016]. Problem profilu i metod kształcenia dotyczy wszystkich instytucji kształcących [<http://www.money.pl...>], edukacja na wcześniejszych etapach przekłada się znacząco na kwestie kształcenia na uczelniach wyższych.

5. PODMIOT KSZTAŁCĄCY

Uczelnie morskie podlegają ogólnym regulacjom prawnym, dotyczącym szkolnictwa wyższego, oraz wymogom konwencji, nie wspominając o prawach rynku. Z przyczyn ogólnych i ze specyfiki uczelni wynikają następujące problemy:

- w ramach siedmiu semestrów nauczania I stopnia realizowane są założenia programowe na stopień inżyniera i odbywana jest praktyka morska. Liczba zajęć i obciążenie czasowe są znacznie wyższe niż na innych uczelniach;
- sposób dotowania uczelni i wynikający z tego sposób premiowania pracowników preferuje osiągnięcia naukowe, opierając się na wskaźnikach liczbowych, z różnymi tego skutkami [Leder 2015]. Dydaktyka, której jakość nie podlega realnej ocenie, schodzi na plan dalszy, co zniechęca studentów i obniża reputację uczelni oraz szanse naboru;
- struktury organizacyjne są zorientowane na badania naukowe lub wynikają z historycznych zaszczości i układów personalnych;
- brak ścisłych związków z przemysłem, co nie zależy wyłącznie od uczelni. Pozytywem ostatnich lat jest dobre wyposażenie uczelni w sprzęt. Wiąże się z tym zagrożenie powielania wyposażenia na skutek braku koordynacji inwestycji.

Relacje powyżej podanych elementów modelu wpływają na kształcenie i dostosowanie dydaktyki do potrzeb, np. rozbieżność między zaawansowanymi badaniami naukowymi, charakteryzującymi podmiot – uczelnię, a nauczaniem elementarnych podstaw, wymagane przez przedmiot – populację nauczaną, co jest zjawiskiem opisywanym od XIX wieku [Williams 1965]. Rozbieżność ta powoduje poczucie trywialności nauczania u pracowników i jego lekceważenie, z drugiej strony – brak możliwości odbioru treści i brak motywacji u studentów. Sytuacja uczelni jest utrudniona przez utrzymującą się niekontrolowaną konkurencję ze strony innych uczelni, oferujących kształcenie przy znikomym wyposażeniu i znacznie niższych wymaganiach [Papuzińska 2009]. Zjawiska tego rodzaju powodowane są sposobem rozliczania i finansowania uczelni, skoncentrowanym na

oryginalnych i wysoce specjalistycznych badaniach. Kierunki tych badań z natury rzeczy rzadko korespondują z podstawowymi kierunkami i zadaniami kształcenia, określonymi ustawą i wynikającymi z aktualnego stanu techniki okrętowej, tworzono w stoczniach UE [<http://www.crist.com.pl...>; <http://www.meyerwerft.de...>] i Dalekiego Wschodu.

6. MOŻLIWE KIERUNKI I DZIAŁANIA W CELU DOPASOWANIA KSZTAŁCENIA DO AKTUALNYCH POTRZEB

Dopasowanie oferty uczelni do aktualnych potrzeb, zarówno w celu wypełnienia założeń statutowych, jak i zapewnienia naboru, wymaga podjęcia działań o różnym horyzoncie czasowym.

Najprostsze działania pozostające w zasięgu możliwości wydziału obejmują:

- analizę treści programowych, np. na podstawie KRK, i jednoczesną weryfikację treści KRK w celu eliminacji powtórzeń i zagadnień zdezaktualizowanych oraz wskazania treści przyszłościowych i działań zwiększających efektywność, np. przez lepsze powiązanie teorii i zastosowań, powtarzanie podstawowych pojęć w kolejnych rozwinięciach tematu;
- aktualizację programu nauczania odpowiednio do wymagań STCW. Obecnie program nauczania specjalności kształcącej elektryków okrętowych nie obejmuje np. tematyki sieci przemysłowych, natomiast jest ona uwzględniona w szkoleniach prowadzonych przez certyfikowany ośrodek szkoleniowy – SDK przy AM Gdynia;
- intensyfikację działań marketingowych, aktywne działania przez dotarcie do szkół, kontakty z nauczycielami zawodu, przenośne stanowiska, warsztaty, kontakty osobiste z kołami zainteresowań w szkołach;
- zmniejszenie obciążenia tygodniowego studentów przez wydłużenie semestru np. do 17 tygodni, aby umożliwić indywidualną pracę studentów po zajęciach i zapewnić czas na niezbędną rekreację;
- zmniejszenie liczebności grup w celu zwiększenia czasu kontaktu studenta z prowadzącym zajęcia;
- zwiększenie atrakcyjności studiów przez indywidualizację zajęć, co wymaga nakładów finansowych i organizacyjnych;
- reorganizację zespołów dydaktycznych, aby zapewnić ich samowystarczalność dydaktyczną, ciągłość rozwoju oraz strukturę i obsadę odpowiednio do tematyki i zakresu zajęć.
- ujednoczenie sprawozdań i pojęć podstawowych, np. pojęcia projektu;
- zwiększenie dyscypliny studiów, przywracające znaczenie pojęcia odpowiedzialności i obowiązkowości jako koniecznych kompetencji zawodu;
- opracowanie wiążących wytycznych układania planu zajęć w celu uniknięcia kumulacji zajęć, np. w jednej z połówek semestru lub dniach tygodnia.

Znacząca poprawa jakości kształcenia i dopasowanie profilu absolwenta do szybko zmieniających się priorytetów wymaga działań długofalowych. Są to:

- zwiększenie czasu studiów o semestr, w celu obniżenia aktualnego obciążenia semestralnego studentów i lepszego utrwalenia materiału studiów;
- zatrudnianie pracowników posiadających doświadczenie przemysłowe;
- wykonywanie prac dyplomowych na rzecz przemysłu, a przynajmniej na wyposażeniu przemysłowym lub układach łączących sprzęt rzeczywisty i modele wirtualne;
- rozszerzenie struktur międzywydziałowych, w tym rozbudowa Katedry Automatyki na wzór katedr matematyki, fizyki i informatyki;
- opracowanie ramowej strategii rozwoju laboratoriów wydziału i planów rozwoju i wymiany laboratoriów dla katedr.

7. PODSUMOWANIE

Większość wskazanych działań wiąże się z kosztami, głównie personalnymi, oraz znaczącym wysiłkiem organizacyjnym, co nie jest wykonalne wyłącznie siłami uczelni. Nawet prostsze z działań, np. „aktywny marketing”, wymagają czasu i motywacji uczestników, co w aktualnych warunkach nie ma miejsca. Uczelnia związana jest także ustaleniami ogólnymi w sensie proporcji zajęć praktycznych, teoretycznych, zawodowych i ogólnych, itp. W zakresie podległym MEN problem konieczności zmian metodyki i efektywności kształcenia został podjęty [<http://wartowiedziec.org/index...>]. Podobny kierunek w zakresie szkolnictwa wyższego powinien być również zainicjowany, np. przez oddolne propozycje uczelni.

LITERATURA

- Drzeżdżon, W., 2010, *Badania nad wartościami młodzieży w dobie dokonujących się przemian. Konstatacje pedagogiczne*, Studia Gdańskie, t. VII, s. 101–112, www.studiagdanskie.gwsh.gda.pl.
- Galbas, J., Kamiński, K., 1980, *Komputery na statkach polskich*, „Budownictwo Okrętowe”, nr 5, s. 184–188.
- Hartman, J., 2015, *Profesor doktor zdegradowany*, „Polityka”, nr 17.
- IMO, 2014, *Model Course 7.08; Electro-Technical Officer*, London.
- Kalka, J., Feliksiak, M., 2013, *Młodzież a szkoła. Ocena edukacyjnej funkcji szkoły*, CBOS, Warszawa.
- Leder, A., 2015, *Nowego Kanta się nie doczekamy*, „Gazeta Wyborcza”, nr 130.
- Mindykowski, J., 2014, *MET Standards for Electro-Technical Officers*, TransNav, The International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, vol. 8, no. 4, s. 587–590.
- Nowakowska, A., 2016, *Nowe techniki nauczania*, <http://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/mba/1663210,1,nowe-techniki-nauczania-na-studiach-mba.read>.

Papuzińska, M., 2009, *Szkoły z kasą*, „Polityka”, nr 40.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 28 lutego 2014 r. w sprawie ramowych programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych dla marynarzy działu maszynowego, Dziennik Ustaw z 25 kwietnia 2014 r., poz. 536.

Williams, J., 1965, *Stoner*, Viking Press, New York.

Wyszkowski, J., Mindykowski, J., Wawruch, R., 2009, *Novelties in the Development of the Qualification Standards for Electro-Technical Officers under STCW Convention Requirements*, Proc. 8th International Navigational Symposium on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, TransNav, Gdynia, s. 761–770.

<http://wartowiedziec.org/index.php/legislacja/sejm-senat-i-prezydent/25541-informacja-men-na-temat-dualnego-ksztacenia-zawodowego-w-polsce>.

<http://www.crist.com.pl/reference-list,3,en.html>.

http://www.meyerwerft.de/en/meyerwerft_de/medien/presseticker/ticker.jsp.

<http://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/arttykul/polski-system-edukacji-jest-niedostosowany-do,49,0,2104113.html>.