

SPIS TREŚCI

Jerzy ŁUNARSKI: Zarządzanie jakością procesów dydaktycznych w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	5
Władysław ZIELECKI: Sterowanie procesem dydaktycznym w systemie zarządzania jakością w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	11
Jarosław SĘP: Studia podyplomowe jako rozszerzenie oferty edukacyjnej Katedry Maszyn i Organizacji Produkcji	19
Andrzej PACANA: Szkolenia Asystentów Jakości i Asystentów „Systemów zarządzania środowiskowego” w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	25
Mieczysław KORZYŃSKI: Kontrola procesów dydaktycznych w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji w świetle wymagań norm ISO 9000	35
Dorota STADNICKA: Auditowanie procesów dydaktycznych w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	47
Jerzy ŁUNARSKI: Motywowanie i ocena pracowników w systemie zarządzania Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji ..	59
Ryszard PERŁOWSKI, Sławomir ŚWIRAD: Zarządzanie zasobami informatycznymi w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji w świetle wymagań norm ISO 9000	67
Waldemar KOSZELA: Zarządzanie wyposażeniem do kontroli badań i pomiarów w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	71
Leszek SKOCZYŁAS: Wspomaganie dydaktyki technicznymi środkami kształcenia	77
Barbara CIECIŃSKA: Zapewnienie bezpieczeństwa w działalności dydaktycznej i badawczo-naukowej Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji	85
Tadeusz KOWALSKI: Architektura obrabiarek warunkiem jakości systemu wytwarzania	91
Lidia GAŁDA: Dydaktyka zagadnień tarcia, zużycia i smarowania jako proces doskonalenia jakości maszyn pracujących w warunkach tarcia ślizgowego	99

Jerzy LUNARSKI

ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ PROCESÓW DYDAKTYCZNYCH W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W pracy przedstawiono główne aspekty związane z przygotowaniem, wdrożeniem i stosowaniem systemu zarządzania jakością procesów edukacyjnych w Katedrze oraz konsekwencjami tego systemu dla pracowników Katedry i realizowanych procesów.

Początki funkcjonowania Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP) sięgają roku 1974, kiedy to została utworzona Politechnika Rzeszowska, a w jej strukturze – Zakład Technologii Maszyn (ZTM). W miarę rozwoju uczelni z zakładu tego wyodrębnił się Zakład Pojazdów Samochodowych (1978 r.) i Zakład Technologii Bezwiórowych (1979 r.), zaś ZTM rozszerzył swoją działalność również na problemy organizacji produkcji, zmieniając nazwę na Zakład Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (1993 r.), a następnie na Katedrę Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (1995 r.). W tym okresie rozpoczął się proces wzrastającego zainteresowania stosowaniem w zarządzaniu wymagań normy PN-ISO 9001:1996 „System zarządzania jakością. Wymagania”, co skłoniło pracowników do podjęcia prób wdrożenia takiego systemu w Katedrze. Okazją do tego był konkurs ogłoszony przez Umbrella Project, umożliwiający pokrycie 50% kosztów wdrażania ze środków UE przeznaczonych dla małych i średnich przedsiębiorstw (MSP). Na podstawie wypełnionego kwestionariusza konkursowego i w wyniku auditu wstępnego, przeprowadzonego przez auditorów UP w 1998 r., KTMiOP została zakwalifikowana do wspomagania finansowego wdrażania, mimo iż nie posiadała osobowości prawnej oraz samodzielności finansowej, co jest jednym z warunków certyfikowania systemów.

Szkolenia pracowników i prace wdrożeniowe zrealizowano w 1999 r., w wyniku czego okazało się możliwe certyfikowanie systemu przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji (PCBC) pod koniec 1999 r. Początkowo systemem zamierzano objąć całość działalności dydaktycznej i naukowej Katedry, jednak o ile procesy dydaktyczne wykazują względną stabilność i można je realizować

w oparciu o wymagania normy, to spełnienie podobnych wymagań względem procesów naukowych okazało się zadaniem trudnym ze względów:

- różnorodności realizowanych badań (teoretyczne, eksperymentalne, symulacyjne i in.) i częstej ich zmienności,
- dużej swobody indywidualnej w ustalaniu zakresu zainteresowań i badań oraz sposobów i harmonogramów realizacji,
- zmienności źródeł finansowania wraz z wykorzystaniem nadarżających się okazji oraz wpływu tempa realizacji od dostępnych zasobów.

Spełnienie wymagań normy dotyczących nadzorowania projektowania (przeglądy, weryfikacje, walidacje), procesów realizacji (opisy instrukcji, metod, wiarygodność sprzętu) oraz wprowadzanych zmian (zapisy, oceny) jest możliwe do realizacji, lecz w sytuacji częstych zmian trudne do sformalizowania i często mogłoby ograniczać inwencję twórczą lub stwarzać dodatkowe utrudnienia (np. najpierw opracowanie instrukcji, a później postępowanie według jej wytycznych).

W wyniku procesu certyfikacyjnego przeprowadzonego przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji Katedra uzyskała certyfikat nr 323/1/1999 PCBC oraz IQNet w zakresie „nauczania i szkolenia specjalistycznego z zakresu technologii maszyn oraz zarządzania produkcją, usługami i organizacjami”. W pierwszej wersji na system zarządzania jakością zgodny z PN-ISO 9001:1996 składało się 20 procedur i 12 instrukcji, co pozwalało spełnić wszystkie wymagania normy, lecz było trochę nadmiernym obciążeniem dokumentacyjnym dla Katedry. System ten został opisany w monografii pod red. J. Łunarskiego, Zarządzanie jakością dydaktyki w jednostce uczelni wyższej, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji, Zamość 2001.

W związku z nowelizacją normy ISO 9001 w 2000 r. w trakcie kontrolnego auditu nadzoru (początek 2002 r.) zmieniono system, przystosowując go do wymagań znowelizowanej normy i jednocześnie zmniejszono liczbę dokumentów regulujących poszczególne działania oraz uproszczono szereg zapisów, co zyskało akceptację auditorów PCBC. W rezultacie uzyskano nowy certyfikat nr 323/2/2002 na zgodność z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:2001. Po trzyletnim funkcjonowaniu systemu w wyniku ponownej certyfikacji uzyskano certyfikat nr 323/3/2003 (z ważnością do 6.03.2006 r.) na system dokumentowany z pomocą dziesięciu procedur i trzech instrukcji, tzn.:

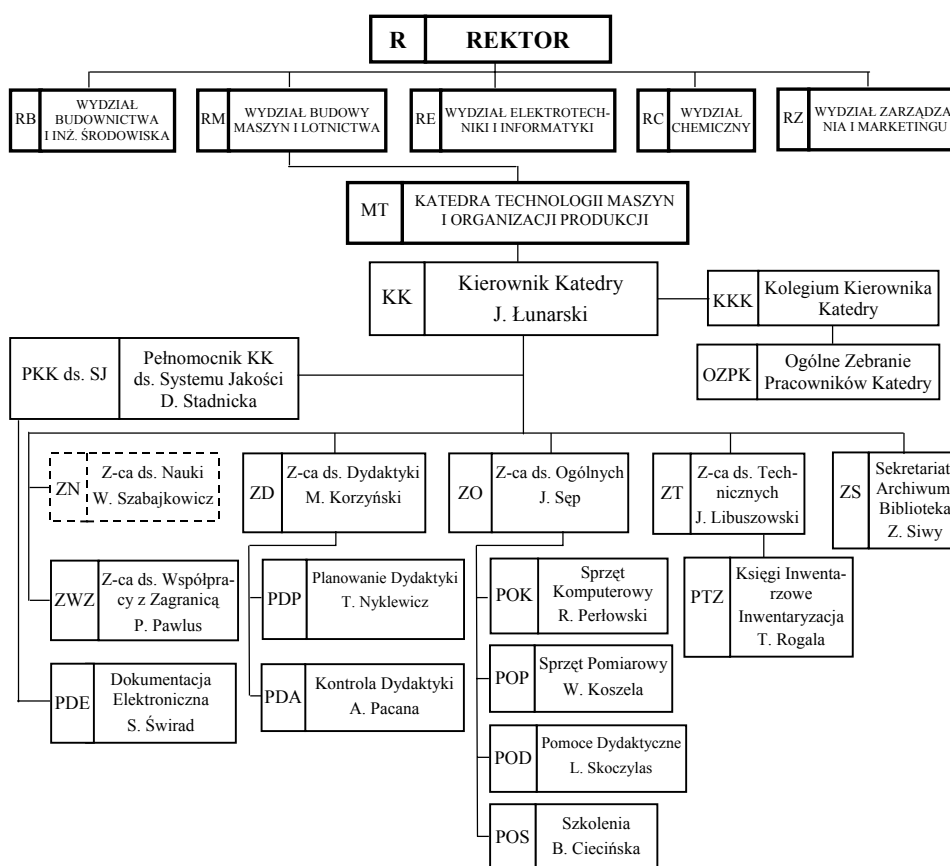
1. Nadzór nad dokumentacją i zapisami.
2. Szkolenie pracowników.
3. Sterowanie działaniami związanymi z zasobami informatycznymi oraz sprzętem audiowizualnym.
4. Nadzór nad wyposażeniem technologicznym.
5. Projektowanie i nadzór nad pomocami dydaktycznymi.
6. Opracowanie, przegląd i zatwierdzanie obsady zajęć dydaktycznych.
7. Sterowanie procesem dydaktycznym.
8. Wewnętrzne audyty jakości.

9. Postępowanie ze studentem niespełniającym wymagań.
10. Działania korygujące i zapobiegawcze.

- Instrukcja kancelaryjna.
- Instrukcja opracowywania dokumentacji.
- Instrukcja kontroli procesu dydaktycznego.

Kolejna recertyfikacja systemu nastąpiła podczas auditu certyfikacyjnego w dniach 23-24.02.2006, w wyniku którego uzyskano certyfikat PCBC SA nr 323/4/2006 z ważnością do 24.02.2009 r. o podobnej treści, jak wcześniej obowiązujący.

Wraz z upraszczaniem i dopracowywaniem dokumentacji systemowej opracowano również wewnętrzną strukturę organizacyjną Katedry, mimo iż w strukturze uczelnianej stanowi ona najmniejszą jednostkę nie podlegającą w zasadzie dalszemu podziałowi. Ten podział strukturalny wynikał także z konieczności przyporządkowania pracownikom odpowiednich obowiązków i uprawnień. Schemat tej nowo opracowanej struktury przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat struktury organizacyjnej Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji ze wskazaniem ważniejszych obszarów odpowiedzialności

Aktualnie Katedra prowadzi prace przygotowawcze do rozszerzenia w przyszłości swojej oferty edukacyjnej w postaci kursów i studiów podyplomowych. Przygotowane zostały następujące programy i koncepcje studiów podyplomowych (oprócz prowadzonego od pięciu lat studium podyplomowego nt. „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”):

1. Nowoczesna praktyka zarządzania i kierowania.
2. Komputerowe wspomaganie produkcji.
3. Zarządzanie innowacjami.
4. Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej.
5. Zarządzanie logistyczne.
6. Podstawy techniki z elementami informatyki.

Należy również podkreślić, że mimo znacznych obowiązków dydaktycznych, wynikających z konieczności spełniania wymagań normy (projektowanie programów, przeglądy, weryfikacje, walidacje, ankietyzacje i in.), w Katedrze równie aktywnie prowadzone są prace naukowe. System jakości kształtuje wśród pracowników określone postawy, np. systematyczności, rzetelności, staranności, zespołowości, doskonalenia, współpracy, planowania itp., które są pożyteczne również w pracach naukowych i wspomagają ich pozytywną realizację.

Natomiast czynnikiem hamującym działalność naukową są znaczne obciążenia dydaktyczne, spowodowane koniecznością prowadzenia szeregu przedmiotów specjalistycznych na specjalności „Organizacja i zarządzanie w przemyśle” (na kierunku „Budowa i eksploatacja maszyn”) oraz specjalności „Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwem” (na kierunku „Zarządzanie i inżynieria produkcji”, „Zarządzanie logistyczne”). Ponieważ ta pierwsza specjalność ulega likwidacji, to roczne obciążenie Katedry dydaktyką ulega zmniejszeniu, co powinno skutkować wzrostem aktywności naukowej pracowników. Aktualnie w Katedrze jest zatrudnionych: czterech profesorów tytularnych, dwóch profesorów Politechniki Rzeszowskiej, jedenastu doktorów nauk technicznych (w tym 1 starszy wykładowca), sześciu asystentów oraz sześciu pracowników technicznych. Należy podkreślić, że nie wszyscy pracownicy z jednakowym zaangażowaniem akceptują system, lecz wszyscy spełniają podstawowe wymagania zawarte w dokumentacji. Mimo sporadycznych narzekań na „biurokrację” (konieczność dokumentowania działań), system umożliwił lepszą systematyzację prac poprzez ustanowienie nadzoru, polepszenie rezultatów prowadzonych prac, zaś poprzez uruchomienie wielu działań doskonalących – podjęcie i realizację szeregu nowych inicjatyw dydaktycznych, znacznie ulepszających realizowane procesy. Niektóre z tych działań przedstawiono w dalszych artykułach. Należy też podkreślić, że – w wyniku przeprowadzonej akredytacji przez Państwową Komisję Akredytacyjną – szereg rozwiązań związanych z dydaktyką i wprowadzonych w Katedrze jest adaptowanych i wprowadzanych zarządzeniami władz wydziału jako obowiązujące we wszystkich jego jednostkach (np. formularze prac dyplomowych, obowiązek hospitacji zajęć, ankietyzacji studentów i in.).

**QUALITY MANAGEMENT OF THE DIDACTIC PROCESSES
IN DEPARTMENT OF MANUFACTURING PROCESSES
AND PRODUCTION ORGANIZATION**

S u m m a r y

In the work the main aspects concerning preparation, implementation and using the quality management system for educational processes in DMPPPO are described.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Władysław ZIELECKI

STEROWANIE PROCESEM DYDAKTYCZNYM W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W artykule przedstawiono sterowanie procesem dydaktycznym w „Systemie zarządzania jakością” w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Politechniki Rzeszowskiej. Omówiono sposób spełnienia wymagań normy PN-EN ISO 9001:2001 w obszarze procesu kształcenia, sterowania procesem dydaktycznym oraz kryteriów oceny jakości procesu kształcenia.

Wprowadzenie

Jakość kształcenia w wyższych uczelniach jest przedmiotem troski Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Rady Głównej Szkolnictwa Wyższego oraz całego środowiska akademickiego. Jako działanie zapobiegawcze zmierzające do przeciwdziałania obniżeniu się jakości kształcenia należy uznać opracowanie przez Radę Główną minimów programowych i kadrowych dla poszczególnych kierunków kształcenia. Ocena jakości kształcenia została oparta na akredytacji kierunków studiów prowadzonej przez Państwową Komisję Akredytacyjną oraz komisje środowiskowe (uniwersyteckie, uczelni technicznych oraz ekonomicznych).

W trakcie akredytacji jest sprawdzane spełnianie przez jednostkę prowadzącą kierunek studiów wymaganych standardów i kryteriów. W szczególności oceniane są:

- kadra danego kierunku studiów (stan ilościowy, system oceny kadr, polityka kadrowa),
- kształcenie (zasady rekrutacji, liczba studentów i absolwentów, sylwetka absolwenta, stosowane metody dydaktyczne, dostęp do komputerów i Internetu, realizacja praktyk zawodowych, baza laboratoryjna i aparaturowa, zasoby biblioteczne, opis procedur zapewnienia jakości kształcenia, organizacja kształcenia w systemie studiów zaocznych, liczebność grup studenckich, indywidualizacja kształcenia, programy studiów i ich zgodność ze standardami, system punktowy ECTS, zasady dyplomowania),
- sprawy studenckie (organizacje studenckie, studenckie koła naukowe, system stypendialny, sprawy socjalne, baza rekreacyjna i sportowa),

- działalność naukowa jednostki organizacyjnej (kategoria jednostki, osiągnięcia naukowe – publikacje, rozwój naukowy kadry, organizacja konferencji naukowych, publikacje z udziałem studentów),
- współpraca międzyuczelniana i międzynarodowa jednostki,
- osiągnięcia jednostki,
- plany na najbliższą przyszłość.

Dobrym sposobem na udokumentowanie procedur zapewnienia jakości kształcenia w jednostce prowadzącej kierunek studiów jest wdrożenie „Systemu zarządzania jakością” zgodnego z PN-EN ISO 9000 [1, 2]. Do grona nielicznych jednostek, prowadzących kształcenie techniczne studentów, posiadających wdrożony „System zarządzania jakością” należy Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP) Politechniki Rzeszowskiej. „System zarządzania jakością” został wdrożony w grudniu 1999 r. zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001:1996 [3], a w czerwcu 2002 r. został dostosowany do wymagań PN-EN ISO 9001:2001, czyli wdrożone zostało podejście procesowe.

Proces kształcenia

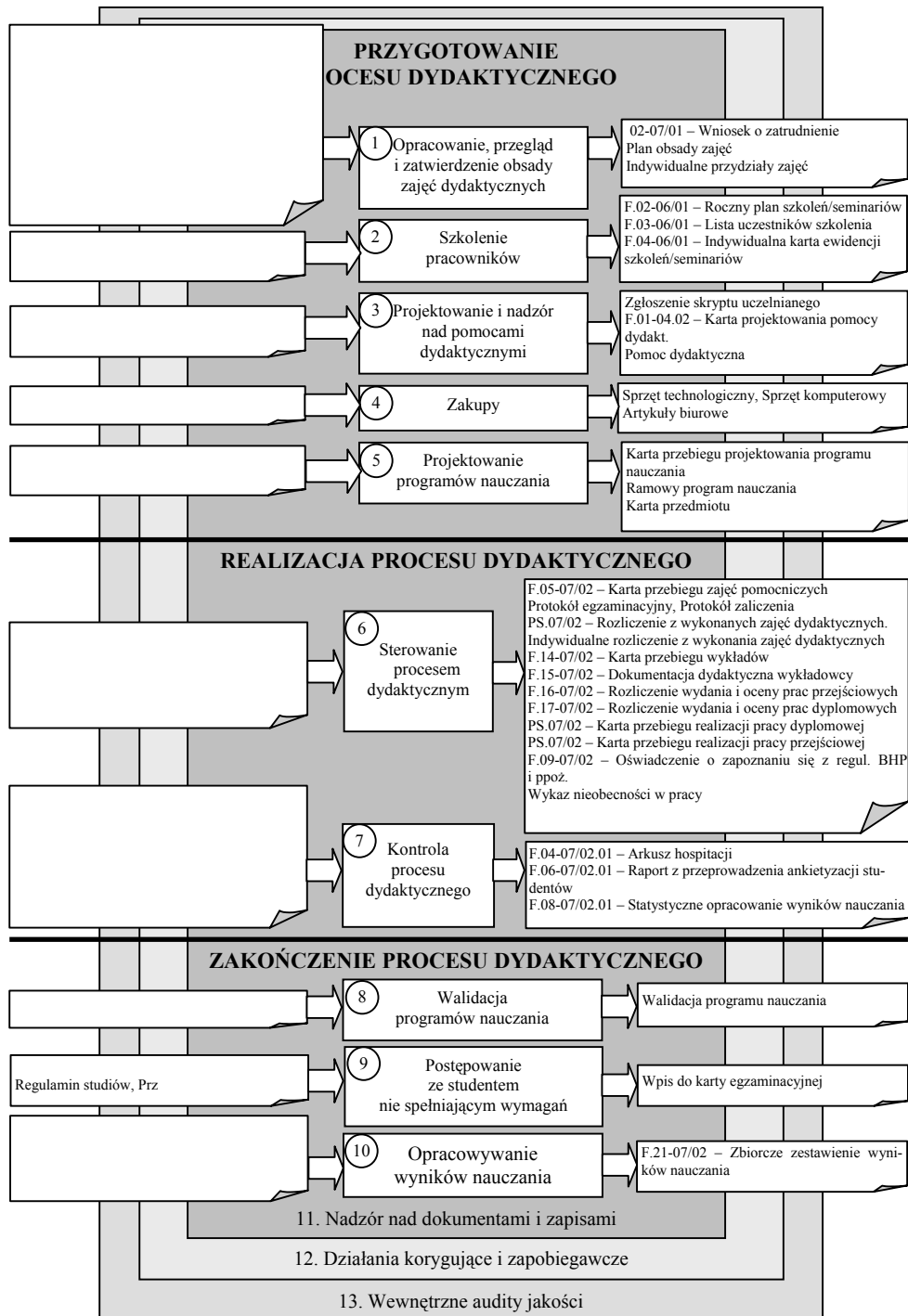
Realizowany w uczelniach technicznych proces kształcenia jest uporządkowanym zbiorem czynności umożliwiających studentom zaznajomienie się z technicznymi, technologicznymi, energetycznymi i organizacyjnymi podstawami produkcji oraz opanowanie umiejętności posługiwania się elementarnymi narzędziami pracy inżynierskiej. Proces kształcenia składa się z wielu elementów składowych, do których najczęściej zaliczane są:

- projektowanie (planów i programów nauczania, pomocy dydaktycznych, narzędzi oceny wiedzy i umiejętności studentów),
- rekrutacja studentów,
- przygotowanie i walidacja pomocy dydaktycznych,
- planowanie zajęć,
- proces dydaktyczny,
- praktyki zawodowe,
- procesy oceny (planu i programu studiów, studentów, pracowników).

Uwzględniając powyższą definicję procesu kształcenia technicznego, dla potrzeb „Systemu zarządzania jakością” w KTMiOP opracowano mapę procesu (rys. 1), w której wyodrębniono trzy podstawowe fazy procesu kształcenia:

- przygotowanie procesu dydaktycznego,
- realizację procesu dydaktycznego,
- zakończenie procesu dydaktycznego.

Przygotowanie procesu dydaktycznego obejmuje swoim zakresem: opracowanie, przegląd i zatwierdzenie obsady zajęć dydaktycznych, szkolenie pracowników, projektowanie i nadzór nad pomocami dydaktycznymi, zakupy,



Rys. 1. Mapa procesu kształcenia technicznego prowadzonego w KTMiOP

projektowanie programów nauczania. W ramach przygotowywania procesu dydaktycznego jest prowadzona również rekrutacja studentów na przedmioty obieralne, prace przejściowe i dyplomowe, jednak nie została ona uwidoczniiona na mapie procesu.

Realizację procesu dydaktycznego opisują dwa działania: sterowanie procesem dydaktycznym oraz kontrola procesu dydaktycznego.

Do działań realizowanych na zakończenie procesu dydaktycznego zaliczono: walidację programów nauczania, postępowanie ze studentami nie spełniającymi wymagań oraz opracowanie wyników nauczania.

Mapa procesu uwidacznia również dokumenty, które są niezbędne do uruchomienia poszczególnych działań, oraz zapisy dokumentujące ich przebieg.

Sterowanie procesem dydaktycznym

Proces dydaktyczny jest zbiorem czynności nauczycieli i studentów umożliwiających studentom opanowanie wiedzy, kształtowanie umiejętności jej stosowania, rozwijanie zdolności i zainteresowań. Proces dydaktyczny obejmuje swoim zakresem proces nauczania oraz proces uczenia się.

Proces nauczania jest zaplanowaną pracą nauczyciela ze studentami, zorganizowaną zazwyczaj w szkole, mającą na celu wywołanie procesu uczenia się studentów, który prowadzi do wywołania u nich pożądanych zmian w poziomie wiedzy i umiejętności.

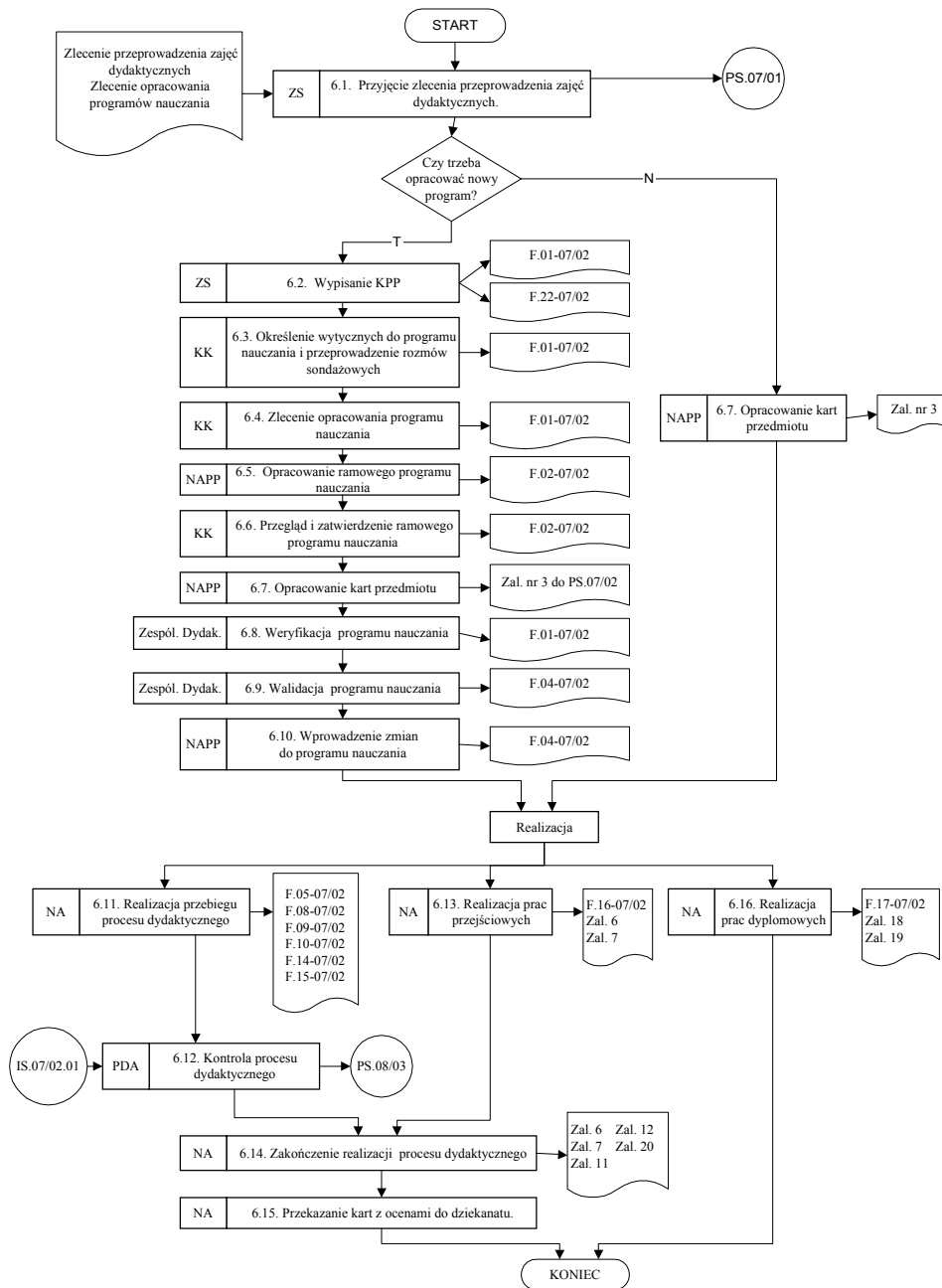
Uczenie się to proces obejmujący poznawanie, doświadczenie i ćwiczenie, prowadzący do powstania nowych form zachowania i działania studentów.

Sterowanie procesem dydaktycznym jest działaniem na określony system dydaktyczny (nauczycieli i studentów), mającym na celu zapewnienie jego pożądanego zachowania się.

Planowanie pracy nauczyciela obejmuje swoim zakresem formułowanie celów, treści i zasad nauczania oraz form, metod i środków ich działania. Sterowanie procesem dydaktycznym osiąga się poprzez walidację i ocenę zrealizowanych działań oraz aktualizowanie (poprawianie) celów, treści i zasad nauczania, jak również zmianę stosowanych form, metod i środków nauczania.

W celu zapewnienia w KTMiOP realizacji procesu dydaktycznego w sposób zaplanowany, nadzorowany i udokumentowany oraz umożliwienia sterowania nim została opracowana – na potrzeby „Systemu zarządzania jakością” – procedura PS 07/02 „Sterowanie procesem dydaktycznym”. Schemat blokowy działań objętych tą procedurą przedstawiono na rys. 2.

Realizacja procesu rozpoczyna się od przyjęcia zlecenia prowadzenia zajęć dydaktycznych (6.1). Jeśli wśród zleconych zajęć występują nowe przedmioty, to zostaje uruchomiony proces projektowania przedmiotu, który obejmuje swoim zakresem wypisanie karty przebiegu projektowania KPP (6.2), określenie wytycznych do programu nauczania i przeprowadzenie rozmów kontrolnych (6.3), zlecenie opracowania programu nauczania (6.4), opracowanie programu



Rys. 2. Schemat blokowy sterowania procesem dydaktycznym

nauczania (6.5), przegląd i zatwierdzenie ramowego programu nauczania (6.6), opracowanie karty przedmiotu (6.7), weryfikację programu nauczania (6.8),

walidację programu nauczania (6.9), przeprowadzaną po pierwszym roku stosowania opracowanego programu, oraz wprowadzanie zmian do programu nauczania (6.10).

Kolejną fazą procesu dydaktycznego jest jego realizacja (6.11) obejmująca swoim zakresem prowadzenie zajęć wykładowych, ćwiczeniowych, laboratoryjnych, projektowych, utrzymanie pożądanego stanu technicznego pomocy dydaktycznych, zastępstwa i odrabianie zajęć. Realizacja prac przejściowych (6.13) oraz prac dyplomowych (6.16) stanowi integralną część realizacji procesu dydaktycznego.

Kończącą fazę procesu dydaktycznego stanowią: kontrola procesu dydaktycznego (6.12), sporządzenie dokumentacji dydaktycznej prowadzonych zajęć (6.14) oraz przekazanie kart egzaminacyjnych do dziekanatów (6.15).

Każde z wymienionych działań procesu dydaktycznego jest dokumentowane w odpowiednich formularzach. Obecnie stosowane są 22 formularze.

Kryteria oceny jakości procesu kształcenia

Ocena jakości procesu kształcenia technicznego nie może odnosić się jedynie do wyniku wykonanej usługi edukacyjnej (ocen z zaliczeń i egzaminów), ponieważ są one jedynie potwierdzeniem zgodności wiedzy i umiejętności studentów z wymaganiami. Ocena jakości procesu kształcenia powinna uwzględniać również ocenę sposobu wykonania usługi.

W „Systemie zarządzania jakością” KTMiOP na potrzeby oceny jakości procesu kształcenia zostały opracowane kryteria oceny procesów cząstkowych, które zestawiono w tab. 1. Przyjęcie granicznych wartości mierników jakości pozwala jednoznacznie wskazać słabe ogniwa procesu kształcenia technicznego studentów oraz podjąć odpowiednie działania korygujące.

Podsumowanie

Dążenie do zapewnienia wysokiej jakości kształcenia na uczelniach poprzez prowadzenie akredytacji kierunków studiów nie wyklucza wdrażania w szkołach wyższych „Systemów zarządzania jakością”. Przedstawione w pracy rozważania oraz doświadczenia KTMiOP wskazują, że „Systemy zarządzania jakością” mogą stanowić uzupełnienie procesu akredytacji kierunków studiów, ponieważ pozwalają one w sposób formalny udokumentować stosowane w jednostce procedury zapewnienia jakości kształcenia.

Stosowane w normach PN ISO 9001:2001 podejście procesowe pozwala wyodrębnić z działalności jednostki organizacyjnej proces kształcenia, realizowany zgodnie z cyklem Deminga PDCA, czyli zawierający w sobie fazę planowania/projektowania, realizacji, kontroli oraz prowadzenia działań korygujących. Oparcie procesu kształcenia na cyklu Deminga gwarantuje ciągłe jego doskonalenie.

Tabela 1. Kryteria oceny procesu kształcenia realizowanego w KTMiOP

Lp.	Nazwa procesu	Kryterium oceny	Miernik
1.	Opracowanie, przegląd i zatwierdzenie obsady zajęć dydaktycznych	W_{1-1} – Wskaźnik oceny z ankietyzacji	$W_{1-1} = \frac{\text{Suma średnich ocen z ankietyzacji}}{\text{Liczba przeprowadzonych ankietyzacji}}$
		W_{1-3} – Wskaźnik jakości zajęć	$W_{1-3} = \frac{\text{Suma ocen z hospitacji}}{\text{Liczba hospitacji}}$
2.	Szkolenie pracowników	W_{2-1} – Wskaźnik realizacji planu szkoleń	$W_{2-1} = \frac{\text{Liczba szkoleń planowych}}{\text{Liczba szkoleń zrealizowanych}}$
		W_{2-2} – Wskaźnik ilości szkoleń wewnętrznych	$W_{2-2} = \frac{\text{Liczba szkoleń zrealizowanych}}{\text{Liczba pracowników dydaktycznych}}$
3	Projektowanie i nadzór nad pomocami dydaktycznymi	W_{3-1} – Wskaźnik efektywności procesu	$W_{3-1} = \frac{\text{Liczba wydanych skryptów}}{\text{Liczba pracowników dydaktycznych}}$
4	Zakupy	W_{4-1} – Wskaźnik reklamacji	$W_{4-1} = \frac{\text{Liczba zakupów niezgodnych z zam.}}{\text{Liczba zakupów}}$
5	Projektowanie programów nauczania	W_{5-1} – Wskaźnik kompletności dokumentacji projektowej	$W_{5-1} = \frac{\text{Liczba kompletnej dokumentacji projektowej (KPP)}}{\text{Wymagana liczba KPP}}$
6	Sterowanie procesem dydaktycznym	W_{6-1} – Wskaźnik wiedzy studentów	$W_{6-1} = \frac{\text{Suma ocen uzyskanych z egzaminu}}{\text{Liczba studentów}}$
		W_{6-2} – Wskaźnik sprawności egzaminu	$W_{6-2} = \frac{\text{Liczba ocen pozytywnych z 1-go egzaminu}}{\text{Liczba studentów zdających egzamin}}$
7	Kontrola procesu dydaktycznego	W_{7-1} – Wskaźnik ilości przeprowadzonych ankietyzacji	$W_{7-1} = \frac{\text{Liczba ankietyzacji przeprowadzonych w semestrze}}{\text{Liczba zatrudnionych pracowników}}$
		W_{7-2} – Wskaźnik jakości ankietowanych zajęć	$W_{7-2} = \frac{\text{Suma średnich ocen u ankietowanych NA}}{\text{Liczba ankietowanych NA}}$
		W_{7-3} – Wskaźnik jakości hospitowanych zajęć	$W_{7-3} = \frac{\text{Suma średnich ocen u hospitowanych NA}}{\text{Liczba hospitowanych NA}}$
8	Walidacja programów nauczania	W_{8-1} – Wskaźnik jakości walidacji	$W_{8-1} = \frac{\text{Liczba pozytywnie ocenionych programów nauczania}}{\text{Całkowita liczba programów poddanych walidacji}}$

Tabela 1 (cd.)

Lp.	Nazwa procesu	Kryterium oceny	Miernik
9	Postępowanie ze studentem niespełniającym wymagań	W_{9-1} – Stopień powtarzalności zaliczenia przedmiotu	$W_{9-1} = \frac{\text{Liczba studentów powtórnie podchodzących do egzaminu}}{\text{Ogólna liczba studentów}}$
10	Opracowywanie wyników nauczania	W_{10-1} – Średnia ocen końcowych u NA	$W_{10-1} = \frac{\text{Suma ocen końcowych z wybranego przedm. u NA}}{\text{Liczba studentów}}$
		W_{10-2} – Średnia ocen końcowych w KTMiOP	$W_{10-2} = \frac{\text{Suma ocen końc. z wybranych przedm. dla KTMiOP}}{\text{Liczba studentów}}$

Literatura

1. Dendura K.: *Planowanie i ocena jakości w kształceniu akademickim*, Materiały V Konf. „TQM. Elementy i ich integracja”, Poznań 1998, s. 37-46
2. Dendura K.: *Zarządzanie jakością wobec akredytacji*, Forum Akademickie 2/2004
3. J. Lunarski (red.): *Zarządzanie jakością dydaktyki w jednostce uczelni wyższej*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji, Zamość 2001.

DIDACTIC PROCESS CONTROL IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE DEPARTMENT OF MANUFACTURING PROCESSES AND PRODUCTION ORGANIZATION

Summary

The article presents didactic process control in the quality management system in the Department of Manufacturing Processes and Production Organization of Technical University of Rzeszów. Compliance with requirements of PN-EN ISO 9001:2001 standard in the education process, didactic process control and quality assessment of educational process has been presented.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Jarosław SEP

STUDIA PODYPLOMOWE JAKO ROZSZERZENIE OFERTY EDUKACYJNEJ KATEDRY TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W artykule zaprezentowano zagadnienie organizacji studium podyplomowego „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”. Przeprowadzono ponadto analizę danych o przebiegu studium oraz przedstawiono zamierzenia dotyczące rozszerzenia oferty studiów podyplomowych.

Wprowadzenie

Współczesne organizacje funkcjonują w warunkach niestabilnego otoczenia, silnej konkurencji oraz wzrastających wymagań klienta. Wymusza to konieczność ciągłego rozwoju i uzupełnienia wykształcenia zarówno od pracowników, jak i tych, którzy starają się o zatrudnienie. Występuje w związku z tym potrzeba zarówno modyfikowania programów studiów, jak i tworzenia oferty studiów podyplomowych, umożliwiających uzupełnienie wykształcenia pracującym i nie pracującym absolwentom studiów wyższych.

Reakcją Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP) na te uwarunkowania była decyzja o uruchomieniu studiów podyplomowych. Bazując na sygnałach płynących z otoczenia, zdecydowano się na uruchomienie w pierwszej kolejności studium podyplomowego nt. „Zintegrowane zarządzanie jakością środowiskiem i bezpieczeństwem”. Podjęcie tej tematyki było także naturalnym następstwem utworzenia w KTMiOP w roku 1999 certyfikowanego „Systemu zarządzania jakością” zgodnego z wymaganiami normy ISO 9001.

Organizacja studiów

Działania organizacyjne rozpoczęto w roku 2001 od opracowania programu studiów. Zespół opracowujący zdecydował, że studia będą dwusemestralne, płatne i realizowane systemem zaocznym. Przekazywane treści ujęto w ramach 14 przedmiotów obejmujących w sumie 330 godzin zajęć. Ułożony program obejmował również zagadnienia, których opanowanie było wymagane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji (PCBC) do zdania egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” oraz Asystenta „Systemu zarządzania środowi-

skowego”. Tworząc studium zdecydowano, że każdy jego absolwent będzie miał możliwość zdawania w Rzeszowie wymienionych egzaminów. Jednocześnie podjęto starania o uzyskanie uprawnień do prowadzenia szkoleń na Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego”, gdyż takich w roku 2001 KTMIOP jeszcze nie posiadała (uzyskano je w roku 2003). Jednakże uznano, że podstawowym celem podyplomowych studiów „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem” jest zapoznanie słuchaczy z wymaganiami stawianymi takiemu zarządzaniu przez normy serii PN-ISO 9000:2001, PN-ISO 14000, PN-N 18000 oraz przepisy EMAS, jak również normy dla przemysłu motoryzacyjnego ISO/TS 16949, lotniczego AS 9000 itp.

Zarządzanie takie, ukierunkowane na procesy, wymaga przygotowania, wdrażania i stosowania odpowiednich dokumentów oraz certyfikowania systemu. Opracowany plan studiów (przedstawiony w tab. 1) miał za zadanie wszechstronne przygotowanie słuchaczy do racjonalnego projektowania, wdrażania i utrzymywania takich systemów w zakładach przemysłowych i instytucjach usługowych.

Tabela 1. Plan studiów podyplomowych nt. „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem” (z roku 2001)

SEMESTR 1				
Lp.		Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia
1.		Zarządzanie procesowe	15	–
2.	E	Zarządzanie jakością	15	15
3.	E	Dokumentowanie i auditowanie systemów	15	15
4.		Normalizacja i certyfikacja	15	–
5.	E	Metody i narzędzia doskonalenia jakości	15	15
6.		Projektowanie i wdrażanie systemów jakości	15	15
7.		Komputerowe wspomaganie systemów jakości CAQ	–	15
Razem:			165	
SEMESTR 2				
1.		Prawo ekologiczne	15	–
2.		Ochrona środowiska	15	–
3.	E	Systemy zarządzania środowiskiem	15	15
4.	E	System zarządzania bezpieczeństwem	15	15
5.		Gospodarka odpadami	15	15
6.		Metodologia badania zagrożeń	–	15
7.	E	Projektowanie i wdrażanie zintegrowanych systemów zarządzania	15	15
Razem:			165	

Po opracowaniu planu i programu studium rozpoczęto akcję rekrutacyjną, planując rozpoczęcie pierwszej edycji w październiku 2001 roku. Rekrutację

prowadzono wysyłając informację o studium do wybranych firm w województwie podkarpackim. Ten sposób nie przyniósł jednak spodziewanych efektów i nie udało się uruchomić studium z powodu braku chętnych. Zdecydowano się na zmianę sposobu informowania o studium. W styczniu 2002 r. zamieszczono stosowne ogłoszenia w trzech gazetach ukazujących się w województwie podkarpackim. Ten sposób dotarcia z informacją do zainteresowanych okazał się zdecydowanie bardziej skuteczny. Zgłosiła się wymagana liczba chętnych pragnących podjąć kształcenie i w marcu 2002 r. 24 słuchaczy zainaugurowało pierwszą edycję studium.

W kolejnych latach uruchamiano kolejne edycje studium i z każdym rokiem zgłaszała się większa liczba chętnych. Obecnie, to jest w roku 2006, jest realizowana piąta edycja.

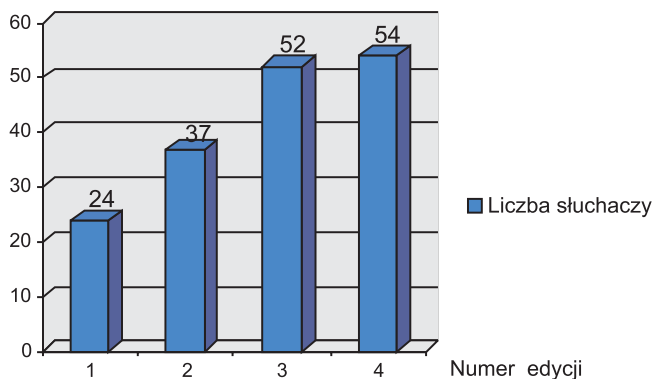
Po trzech edycjach zdecydowano się zmniejszyć liczbę godzin i zmodyfikować programy przedmiotów. Modyfikując programy i liczbę godzin, uwzględniono zarówno własne doświadczenia, jak też sugestie uczestników wyrażane w ankietach. Wprowadzając modyfikacje, uwzględniono ponadto zmiany przepisów prawnych i norm. Zmniejszając ogólną liczbę godzin, zwiększono jednak liczbę zajęć praktycznych. Obecnie treści przekazywane w ramach studium obejmują 240 godzin zajęć realizowanych w 12 przedmiotach. Zmodyfikowany program studiów przedstawiono w tab. 2.

Tabela 2. Zmodyfikowany plan studiów podyplomowych nt. „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”

SEMESTR 1				
Lp.		Przedmiot	Wykłady	Ćwiczenia
1.	E	Zarządzanie jakością	15	10
2.	E	Dokumentowanie i wdrażanie systemów jakości	15	10
3.	E	Auditowanie i doskonalenie systemów	15	10
4.		Instrumentarium zarządzania jakością	10	10
5.		Normalizacja, akredytacja i certyfikacja	10	5
6.		Komputerowe wspomaganie systemów	–	10
Razem:			120	
SEMESTR 2				
1.		Prawo ekologiczne i ochrona środowiska	20	–
2.	E	Systemy zarządzania środowiskowego	15	10
3.	E	System zarządzania bezpieczeństwem	10	10
4.		Analiza cyklu życia produktu	15	10
5.		Przepisy EMAS i wytyczne międzynarodowe	5	5
6.	E	Projektowanie i wdrażanie zintegrowanych systemów zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem	10	10
Razem:			120	

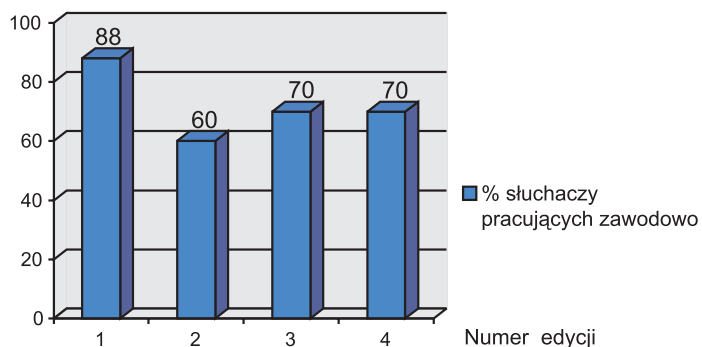
Analiza danych o przebiegu studium

Analiza danych dotyczących liczby uczestników kolejnych edycji studium (rys. 1) wskazuje, że z każdą kolejną edycją liczba słuchaczy wzrastała. Pierwsza edycja zgromadziła 24 słuchaczy, a czwarta ponad dwukrotnie więcej - 54.



Rys. 1. Liczba słuchaczy kolejnych edycji studium podyplomowego „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”

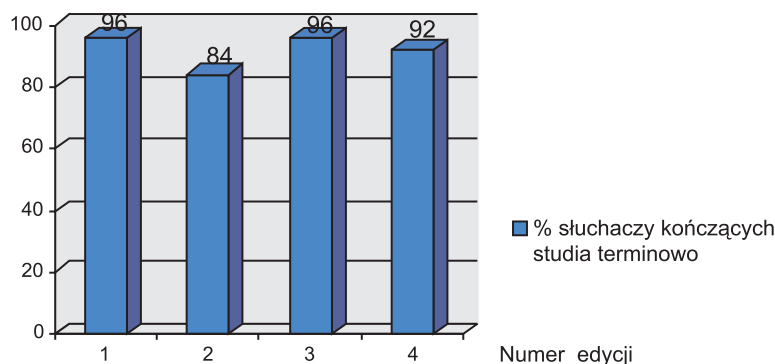
Dane te świadczą zarówno o słuszności podjętej tematyki, jak prawdopodobnie również o dobrej opinii słuchaczy na temat studium. W każdej edycji większość podejmujących studia stanowili słuchacze pracujący zawodowo (rys. 2).



Rys. 2. Procent słuchaczy kolejnych edycji studium podyplomowego „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem” pracujących zawodowo

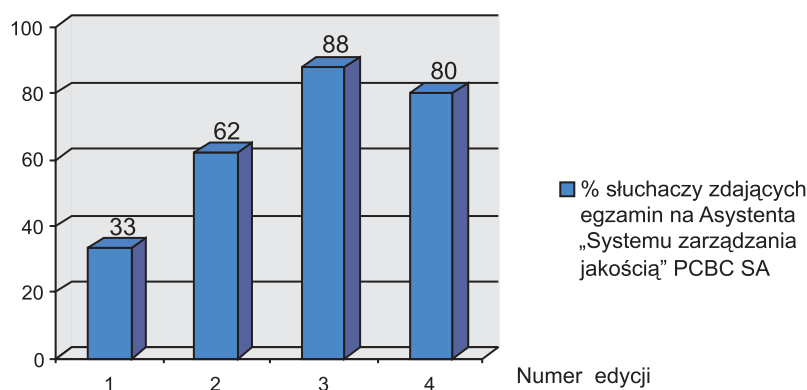
Procentowo najwięcej słuchaczy pracujących zawodowo (88%) podjęło studia w ramach pierwszej edycji. W drugiej edycji zawodowo pracowało 60% słuchaczy, a w edycji trzeciej i czwartej wskaźnik ten ustabilizował się na po-

ziomie 70%. Dane te wskazują, że większość słuchaczy podnosi w ramach studium kwalifikacje, które są niezbędne w ich pracy zawodowej. Mniejsza część z nich traktuje pogłębienie i poszerzenie wiedzy jako zwiększenie swoich szans na rynku pracy. Należy jednak w tym miejscu zwrócić uwagę, że istotną barierą, która uniemożliwia osobom niepracującym uczestniczenie w tej formie kształcenia, jest konieczność ponoszenia opłaty za studia. Wysoki procent słuchaczy kończących studia w terminie (rys. 3) wskazuje na dobrą dyscyplinę studiów.



Rys. 3. Procent słuchaczy kolejnych edycji studium podyplomowego „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem” kończących studia terminowo

W edycji pierwszej i trzeciej blisko 100% słuchaczy kończyło studia w terminie, najgorzej pod tym względem wypadła druga edycja, którą terminowo ukończyło 84% słuchaczy. W trzech pierwszych edycjach studium podyplomowego zanotowano zwiększanie się popularności egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” (rys. 4).



Rys. 4. Procent słuchaczy kolejnych edycji studium podyplomowego „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem” przystępujących do egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC SA

W trakcie pierwszej edycji do wymienionego egzaminu przystąpiło 33% słuchaczy, w drugiej 62%, w trzeciej 88%, a w czwartej 80%. Wyraźnie widać zatem wzrastającą tendencję do dokumentowania wiedzy i kwalifikacji stosownymi zaświadczeniami. Bazując na zdobytych doświadczeniach i uwzględniając wymagania, obecnie opracowano i planuje się nabór na pięć kolejnych edycji studiów podyplomowych:

1. Podyplomowe studium menadżerskie – Nowoczesna praktyka zarządzania i kierowania.
2. Komputerowe wspomaganie produkcji.
3. Zarządzanie innowacjami.
4. Zarządzanie logistyczne.
5. Zapewnienie jakości w produkcji lotniczej.

POSTGRADUATE STUDIES AS EXTENDING OF DEPARTMENT OF MANUFACTURING PROCESSES AND PRODUCTION ORGANIZATION EDUCATIONAL OFFER

S u m m a r y

The problem of postgraduate study “Integrated quality, environmental and safety management” organization is presented in the paper. The analysis of information about postgraduate study course is also carried out. Moreover plans of postgraduate studies offer extending are presented.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Andrzej PACANA

SZKOLENIA ASYSTENTÓW SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ I ASYSTENTÓW SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKOWEGO W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W artykule przedstawiono jedną z korzyści posiadania przez Katedrę Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji certyfikatu na „System zarządzania jakością” zgodny z ISO 9001, jaką jest ułatwiona możliwość (po spełnieniu dodatkowych warunków) prowadzenia, pożądanego przez studentów i potencjalnych słuchaczy, szkoleń na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. Artykuł prezentuje zasady prowadzenia takich szkoleń i analizę wyników tych szkoleń w latach 2001-2005.

Wprowadzenie

Powszechnie znane i stosowane „Systemy zarządzania jakością” (SZJ), zgodne z wymaganiami międzynarodowej normy ISO 9001, wywodzą swój rodowód z norm wojskowych. Pierwsze ich wydanie miało miejsce w 1987 roku i odnosiło się głównie do przedsiębiorstw produkcyjnych, ale kolejne ich modyfikacje z roku 1994 i 2000 prowadziły do coraz swobodniejszego wprowadzania ich do różnych, nawet nietypowych organizacji. Jedną z takich organizacji jest właśnie Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji, będąca jednostką organizacyjną Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej. Jej nietypowość polega na tym, iż nie posiada samodzielności prawnej i finansowej. Mimo to od 01.02.1999 r. rozpoczęto prace nad wdrażaniem takiego systemu, choć jak się wtedy wydawało nie wymuszały go wzrastające wymagania klientów oraz konieczność sprostania konkurencji. Prace projektowo-wdrożeniowe zaowocowały pozytywnym wynikiem auditu wstępnego/certyfikującego i uzyskaniem certyfikatu nr 323/99/1 Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji. Jako klienta zdefiniowano studenta, który jest odbiorcą działań usługowych realizowanych przez KTMiOP. Właśnie klient, a dokładnie postępowanie zgodne z polityką jakości uczulającą na potrzeby klienta było podstawą dalszych działań, które jednocześnie stały się wymiernymi korzyściami z wdro-

zonego SZJ. Okazało się bowiem, że posiadany certyfikat ułatwia katedrze w znaczący sposób (po spełnieniu również dodatkowych warunków) prowadzenie pożądaných przez studentów i potencjalnych słuchaczy szkoleń na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A., w późniejszym czasie na Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A.

Zasady prowadzenia szkoleń

Zasady realizacji szkolenia Asystent „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystent „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. przez organizację szkolące przedstawiają się następująco:

1. Program szkolenia winien być realizowany według ramowego programu szkolenia Asystent „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystent „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. w wymiarze nie mniejszym niż 80 godzin każdy.

2. W realizowanym programie 70% czasu powinno się przeznaczyć na zajęcia wykładowe, a 30% na ćwiczenia.

3. Ramowy program (przedstawiony w tab. 1 i 2) w poszczególnych blokach tematycznych jest programem minimum i w zależności od potrzeb może być rozszerzony.

4. Zajęcia powinny być prowadzone przez zespół szkolący, składający się z co najmniej 2 osób.

5. W zespole szkolącym przynajmniej połowa osób powinna posiadać formalne potwierdzenie przez PCBC S.A. kompetencji do prowadzenia szkolenia w danym zakresie (potwierdzenie ukończenia takiego szkolenia w PCBC S.A.).

6. Specjaliści wchodzący w skład zespołu szkolącego powinni posiadać udokumentowany dorobek w danym obszarze.

7. O prowadzenie szkolenia mogą ubiegać się następujące podmioty:

- a) centra kształcenia ustawicznego,
- b) szkoły średnie i wyższe,
- c) ośrodki szkolenia, doksztalcania i doskonalenia kadr,
- d) placówki naukowe i naukowo-badawcze,
- e) zakłady pracy,
- f) stowarzyszenia, fundacje, spółki oraz inne osoby prawne i osoby fizyczne.

(Podstawa prawna: paragraf 12 Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 października 1993 r.).

8. Organizator powinien stworzyć optymalne warunki do prowadzenia zajęć w zakresie bazy lokalowej (pomieszczenia odpowiednio przygotowane i wyposażone do przeprowadzenia zajęć wykładowych i ćwiczeniowych), materiałów szkoleniowych (powinny być opracowane w formie skryptu lub innych

materiałów szkoleniowych udostępnionych wszystkim uczestnikom zajęć) oraz zapewnić odpowiednie warunki socjalno-bytowe.

9. Szkolenia na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” mogą być prowadzone przez wymienione w pkt. 7 podmioty w ramach programu danego kierunku studiów lub specjalności, programu szkoły średniej, studium podyplomowego, kursu lub specjalistycznego szkolenia.

10. Warunkiem podpisania umowy z PCBC S.A. jest pozytywna ocena spełnienia wymagań dokonana przez zespół wizytujący, w skład którego wchodzi: przedstawiciel Komitetu Technicznego ds. Szkoleń oraz przedstawiciel Ośrodka Doskonalenia Kompetencji Personelu-DA PCBC S.A. Koszty wizytacji pokrywa wnioskodawca.

Tab. 1. Ramowy program szkolenia na Asystenta „Systemu zarządzania jakością”

Bloki tematyczne
1. Wprowadzenie w filozofię zarządzania jakością – 8 godz. (podstawowe pojęcia z dziedziny jakości, rys historyczny, polityka jakości i cele jakości, promowanie jakości, rola jakości w gospodarce wolnorynkowej, etapy wdrożenia systemu zarządzania jakością, certyfikacja systemu zarządzania jakością).
2. „System zarządzania jakością” – normy serii ISO 9000 – 11 godz. (omówienie i analiza norm serii ISO 9000 oraz pozostałych norm rodziny ISO 9000, identyfikacja wymagań klientów).
3. Elementy praktycznego dokumentowania „Systemu zarządzania jakością” – 15 godz. (struktura dokumentacji, księga jakości, procedury, instrukcje, zapisy).
4. Audyty „Systemu zarządzania jakością” – 15 godz. (omówienie i analiza normy ISO 19011; metodologia i techniki auditowania, rodzaje auditów, cele auditów, zarządzanie programem auditu, fazy auditu, wykonanie auditu, psychologia auditu, zachowanie audytora, wnioski z auditu, raport, działania poauditowe, kompetencje audytorów, audyty wewnętrzne i ich rola, programy, dokumentowanie, audyty wyrobu, procesu).
5. Zagadnienia organizacyjne, korzyści związane z wdrożeniem „Systemu zarządzania jakością” – 15 godz. (formy organizacji oraz odpowiednie przepisy i procedury, cele i strategia, cele operacyjne, struktura odpowiedzialności, zadania i kompetencje, modele zarządzania, efektywność, rola oraz zadania działu jakości, opracowanie planu działań, przeglądy SZJ, szkolenia, dostawy i ich wybór, wyzwania związane z wdrażaniem systemu zarządzania jakością, elementy TQM, obecne tendencje w zakresie zarządzania jakością, metody statystyczne i podstawy analizy kosztów jakości).
6. Akredytacja, badania, normalizacja, certyfikacja – 12 godz. (podstawowe pojęcia, omówienie systemów akredytacji i certyfikacji w Polsce oraz w krajach UE; ocena zgodności, dyrektywy UE, certyfikacja systemów zarządzania jakością a certyfikacja wyrobów, oznaczanie CE; wzajemne uznawanie akredytacji, omówienie i interpretacja norm PN-EN serii 45000 oraz serii ISO 17000 i przewodników ISO dotyczących badań i oceny oraz certyfikacji / rejestracji); normalizacja; certyfikacja dobrowolna, wzajemne uznawanie wyników badań i certyfikatów.
7. Sprawdzian
8. Ocena szkolenia, podsumowanie, zakończenie szkolenia

Tab. 2. Ramowy program szkolenia na Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego”

Bloki tematyczne
1. Wprowadzenie – 4 godz. (podstawowe pojęcia z dziedziny zarządzania środowiskowego).
2. Prawo ekologiczne – 8 godz. (system prawny, prawo karne, prawo cywilne, prawo administracyjne w dziedzinie ekologii, normy techniczne, dziedziny prawa ekologicznego).
3. Prawo a ochrona środowiska – 7 godz. (hierarchia norm prawnych, prawo Unii Europejskiej, Rozporządzenia Unii Europejskiej, Dyrektywy Unii Europejskiej, normy prawa międzynarodowego, ustawy krajowe, system prawny ochrony środowiska, organizacja administracji w zakresie ochrony środowiska, działalność inwestycyjna a ochrona środowiska).
4. Tworzenie systemów zarządzania. Normy a Rozporządzenie Wspólnoty Europejskiej – 6 godz. (normy serii ISO 9000, systemy zarządzania środowiskowego wg ISO 14000, EMAS, EMASII).
5. Elementy Rozporządzenia Rady Europy Nr 1836/93 – 5 godz. (podstawy stosowania rozporządzenia, polityka ekologiczna, raport ekologiczny, cele ekologiczne, program ekologiczny, system zarządzania środowiskowego, oświadczenie ekologiczne, audit ekologiczny, walidacja i rejestracja).
6. Wdrażanie „Systemu zarządzania środowiskowego” według norm serii ISO 14000 – 14 godz. (wstępny przegląd środowiskowy, zarządzanie środowiskowe zgodnie z wymaganiami normy ISO 14001, praktyczne przykłady dotyczące: polityki środowiskowej, programów zarządzania środowiskowego i innych wymagań normy ISO 14001).
7. „System zarządzania środowiskowego” i jego certyfikacja – 26 godz. (wprowadzenie, normy serii ISO 14000, norma PN-EN ISO 19011, audit (audit systemu zarządzania środowiskowego, kwalifikacje i odpowiedzialność auditorów, przygotowanie do auditu, plan auditu, spotkanie otwierające, zbieranie dowodów, raport z auditu), certyfikacja systemu zarządzania środowiskowego).
8. Sprawdzian.
9. Ocena szkolenia, podsumowanie, zakończenie szkolenia.

11. Przewidziany programem sprawdzian, potwierdzający znajomość oprowadzania tematyki zgodnej z ramowym programem szkolenia na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. w formie testu, jest przeprowadzony przez osoby wyznaczone przez PCBC S.A.

12. Koszty sprawdzianu pokrywa organizator szkolenia. Wysokość i zasady odpłatności za sprawdzian ustalają strony w odrębnie podpisanej umowie.

Analiza szkoleń w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji

Uzyskana akredytacja/zaświadczenie Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji S.A. na prowadzenie szkoleń na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. (rys. 1.) przez KTMiOP pozwoliła zrekompensować nie tylko nakłady poniesione na jej uzyskanie, ale również te poniesione na certyfikowanie, utrzymywanie i doskonalenie SZJ.



Rys. 1. Dokumenty potwierdzające uzyskanie przez KTMiOP uprawnień do prowadzenia szkoleń kończących się egzaminem na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. (a) i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. (b)

Dzięki akredytacji Katedra:

- zorganizowała studia podyplomowe „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”. Absolwenci, którzy mogą przystępować do egzaminów na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. zdają egzamin przed pracownikami PCBC, uzyskując odpowiednie certyfikaty – rys. 2;
- pozyskiwała i pozyskuje chętnych studentów na kierunki dyplomowania „Zarządzanie przez jakość”, „Zarządzanie środowiskowe”, czy „Zintegrowane zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem”. Studenci ci wybierają te kierunki spośród kilku różnych, równie atrakcyjnych m. in. dlatego, że mogą zdawać wspomniane egzaminy;
- zorganizowała kurs dla studentów wydziałów Politechniki Rzeszowskiej, umożliwiający w trybie wieczorowym zdobycie wiedzy uprawniającej do przystąpienia do egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A.;
- pozyskiwała i pozyskuje studentów na studiach zaocznych i zaocznych magisterskich uzupełniających, którzy praktycznie od kilku lat z kilku

kierunków dyplomowania wybierają tylko „Zarządzanie przez jakość”, licznie później przystępując do egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A.



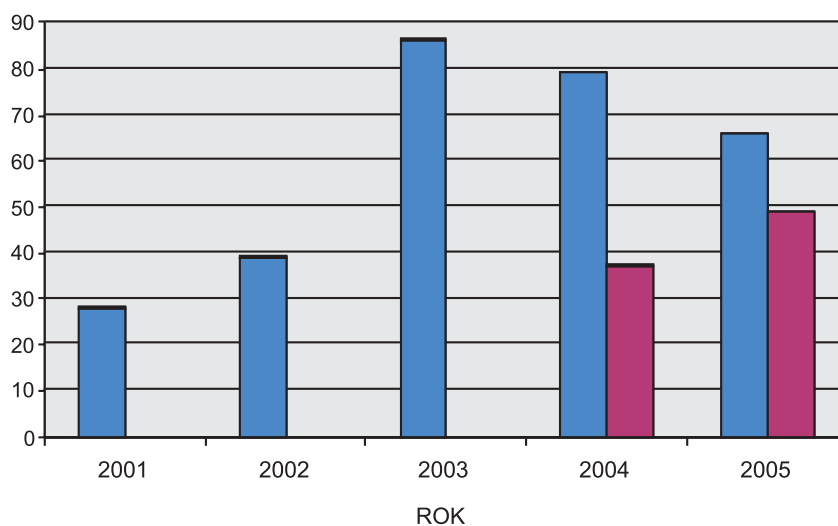
Rys. 2. Certyfikat: Asystent „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. (a) i Asystent „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. (b)

Przykładem potwierdzającym duże zapotrzebowanie na wiedzę z zakresu systemów zarządzania jakością i środowiskiem, a szczególnie tę potwierdzoną certyfikatem PCBC, może być liczba chętnych osób przystępujących do egzaminów, którą przedstawiono w tab. 3. i na rys. 3. Egzaminy te odbywają się w Rzeszowie w salach wykładowych Politechniki Rzeszowskiej. Egzaminatorami są pracownicy PCBC SA. W zależności od liczby zdających przyjeżdża jeden lub więcej egzaminujących. Przyjmuje się przy tym zasadę, iż na każde 40 osób zdających przypada 1 egzaminator. Pozostałe osoby nadzorujące poprawność przebiegu egzaminu to pracownicy KTMiOP. Podczas egzaminu przyjmuje się zasadę, że w jednej ławce może siedzieć tylko jedna osoba zdająca, a podczas pisania egzaminu nie ma możliwości wychodzenia z sali. Sam egzamin to test wielokrotnego wyboru. W przypadku egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” to test liczący ok. 60 pytań. Pozytywne zaliczenie testu (ocena testu jest alternatywna: zdano lub nie zdano) uzyskuje się, gdy liczba poprawnie udzielonych odpowiedzi na pytania wyniesie 60% plus jedno. Pod-

czas egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. obowiązują inne zasady odnośnie formy testu. Test składa się z 21 pytań, przy czym każda odpowiedź powoduje dodanie lub ujęcie punktu – jest to test z punktami ujemnymi za błędne odpowiedzi. W tym wypadku ostrzejsze są również zasady uzyskania zaliczenia testu. Należy uzyskać minimum 60% punktów możliwych do zdobycia, pamiętając o zasadzie: poprawnie zaznaczony podpunkt pytania to 1 punkt, a zaznaczona błędna odpowiedź to minus 1 punkt.

Tab. 3. Liczba przystępujących do egzaminów w poszczególnych latach

ROK	2001	2002	2003	2004	2005 (do 19 III)
Asystent „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A.	28	39	86	79	66
Asystent „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A.	-	-	-	37	49



Rys. 3. Liczba przystępujących do egzaminów w poszczególnych latach

Na uwagę zasługuje fakt, że w zasadzie rośnie liczba osób zainteresowanych egzaminami. Szczególnie warte odnotowania w przypadku egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. jest to, że można ten trend wzrostowy zaobserwować na przełomie 5 lat, czyli od czasu uzyskania akredytacji na prowadzenie tych egzaminów. Godne podkreślenia jest również to, że liczba osób zdających ten egzamin mogłaby być większa gdyby nie ogra-

niczenia np. liczby studentów na studiach podyplomowych. Patrząc na tab. 3 i rys. 3., należy mieć na uwadze, że do końca 2005 liczba osób zdających egzamin na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” wzrosła o ok. 85 osób (studenci studiów podyplomowych, studiów zaocznych i szkoleń) do ok. 151. Dotychczasowa liczba osób, które przystąpiły do egzaminu, to 298. Zdawalność tego egzaminu jest bliska 100%.

W przypadku egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A nie można wykazać się już taką klarowną linią wzrostu. Niemniej jednak widać wyraźny przyrost liczby osób zdających. Liczba osób biorących udział w egzaminie wyniosła dotychczas 86. W latach 2001-2003 nie było osób zdających, co wynikało z braku akredytacji na prowadzenie szkoleń przygotowujących do tego egzaminu. Zdawalność tego egzaminu jest nieco mniejsza niż w przypadku egzaminu na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” i wynosi ok. 90%. Wynika to prawdopodobnie z odmiennej formy egzaminowania (również test wielokrotnego wyboru, ale z punktami ujemnymi).

Obserwując tak duże i wciąż rosnące zapotrzebowanie na tego typu szkolenia, należy zwrócić uwagę na fakt, że dają one uczestnikom wiedzę z omawianych zagadnień, ale również uprawniają do pełnienia funkcji Pełnomocnika SZJ lub odpowiednio SZŚ, a także audytora wewnętrznego. Rosnące zainteresowanie organizacji wdrażaniem SZJ i SZŚ jest niejako inicjatorem takiego postępowania pracowników.

Podsumowanie

Posiadanie certyfikatu „Systemu zarządzania jakością” w znaczący sposób ułatwia wybranej jednostce uzyskanie akredytacji na szkolenia w zakresie np. „Systemów zarządzania jakością” i/lub „Systemów zarządzania środowiskowego”. Przykładem może być Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Politechniki Rzeszowskiej, która wybrała Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. jako jednostkę, pod patronatem której chce szkolić i uzyskała jej akredytację na prowadzenie szkoleń na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A. Jednostka ta, jako jedyna w Polsce, jest członkiem IQNet. Wybór dokonany w oparciu o ankiety rozprowadzane wśród klientów okazał się trafny. Uogólniając można powiedzieć, że z roku na rok przybywa zdających egzaminy. Potwierdza to też tezę, że istnieje duże zapotrzebowanie na podawanie tego typu wiedzy i potwierdzanie uzyskanych kompetencji, np. w postaci certyfikatów na Asystenta „Systemu zarządzania jakością” PCBC S.A. i Asystenta „Systemu zarządzania środowiskowego” PCBC S.A.

**TRAINING OF QUALITY ASSISTANTS AND ENVIRONMENT
MANAGEMENT SYSTEMS ASSISTANTS AT THE MACHINE
TECHNOLOGY AND PRODUCTION ORGANIZATION
DEPARTMENT AN INSTITUTE OF TECHNOLOGY IN RZESZÓW**

S u m m a r y

The article presents one of advantages resulting from possessing the Quality Management System ISO 9001 certificate by the Machine Technology and Production Organization Department. This certificate allows (after fulfilling additional conditions) to organize trainings for PCBC S.A. Quality Assistants and PCBC S.A. Environment Management Systems Assistants, desired by students and potential participants. The article presents training leading rules and training results analysis in 2001-2005.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Mieczysław KORZYŃSKI

KONTROLA PROCESÓW DYDAKTYCZNYCH W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI W ŚWIETLE WYMAGAŃ NORM ISO 9000

W artykule omówiono zagadnienia hospitacji pracowników i ankietyzacji zajęć dydaktycznych w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji. Przedstawiono metodykę przeprowadzania hospitacji i ankietyzacji oraz opracowywania ich wyników. Zamieszczono także spostrzeżenia sformułowane na podstawie kilkuletniej praktyki.

Wstęp

W myśl deklarowanej polityki jakości Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji w swojej działalności realizuje strategiczne cele Politechniki Rzeszowskiej i Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa, zmierzające do zapewnienia wysokiego poziomu wiedzy przekazywanej studentom poprzez różne formy kształcenia z zakresu technologii maszyn, zarządzania produkcją i zintegrowanych systemów zarządzania.

Wśród głównych celów działań projakościowych z zakresu dydaktyki prowadzonych jest szereg działań sprzyjających lepszej percepcji przekazywanej studentom wiedzy. Te działania są realizowane (m. in.) za pomocą stworzonego systemu kontroli procesu dydaktycznego, umożliwiającego zebranie informacji niezbędnych do przeprowadzenia oceny pracy nauczycieli akademickich, a także dokonanie analiz i ocen wskaźnikowych (statystycznych) procesów dydaktycznych. Do głównych składników (procesów) systemu kontroli zalicza się:

- systematyczne prowadzenie hospitacji zajęć,
- zasięganie opinii studentów o prowadzonych zajęciach za pomocą ankietyzacji.

Hospitacje zajęć i ankietyzacje studentów przeprowadzane są zgodnie z opracowaną w ramach dokumentacji systemu instrukcją IS.07/02.01, która oprócz zagadnień hospitacji i ankietyzacji dotyczy również oceny pracy nauczycieli akademickich, wdrażania działań korygujących oraz analizy wyników nauczania.

Hospitacje

Przed rozpoczęciem każdego semestru (minimum 2 tygodnie) pełnomocnik kierownika katedry do spraw kontroli dydaktyki (PDA) przyjmuje od pełnomocnika do spraw planowania dydaktyki (PDP) zbiór indywidualnych przydziałów zajęć dydaktycznych i wystawia kartę planowania kontroli procesu dydaktycznego, w której potwierdza przyjęcie indywidualnego przydziału zajęć dydaktycznych¹. Po dokonaniu analizy wykazu indywidualnych przydziałów zajęć dydaktycznych nauczycieli akademickich, dysponując także zaleceniami po wcześniejszych hospitacjach, zastępca kierownika katedry do spraw dydaktycznych (ZD) typuje hospitowanych nauczycieli akademickich, przedmioty oraz rodzaj zajęć do hospitacji i rodzaj hospitacji. ZD opracowuje także harmonogram² hospitacji (przykład na rys. 1) wskazując osoby, które dokonają hospitacji zajęć dydaktycznych przewidzianych do kontroli oraz wstępne, przybliżone terminy (miesiąc) ich przeprowadzenia.

Przy opracowywaniu harmonogramu hospitacji ZD bierze pod uwagę wzajemne relacje i poprawność wytypowania osób hospitowanych, przedmiotów do ankietyzacji oraz terminów realizacji hospitacji. ZD stara się przestrzegać zasady, aby pracownicy z mniejszym doświadczeniem dydaktycznym byli hospitowani co najmniej raz w roku, a pracownicy bardziej doświadczeni co 2-3 lata (we wstępnym okresie wdrażania systemu ISO było to odpowiednio: raz w semestrze i raz w roku). Może również uwzględniać propozycje i sugestie pracowników KTMiOP, a także zalecenia działań korygujących/zapobiegawczych. Na podstawie harmonogramu hospitacji osoba hospitująca ustala dokładny termin przeprowadzenia hospitacji. W razie konieczności wprowadzenia zmian, spowodowanych czynnikami losowymi (nieobecność pracowników, odwołanie zajęć itp.), ZD dokonuje odpowiedniego wpisu do formularza F.03-07/02.01 i odręcznie nanosi zmianę w harmonogramie hospitacji. Zarówno osoba hospitująca, jak i hospitowana zostają zapoznane z harmonogramem hospitacji, co potwierdzają przez złożenie podpisów w odpowiednich miejscach formularzy. Złożenie podpisu jest równoważne z przejęciem odpowiedzialności przez osoby hospitujące (ale również hospitowane) za terminowe zrealizowanie przez nie hospitacji.

Przeprowadzane hospitacje mogą być dwojakiego rodzaju:

- *hospitacja treści*³ – polega na zwizytowaniu przez nauczyciela akademickiego prowadzącego przedmiot (NAPP) nauczycieli akademickich (NA) realizujących zajęcia pomocnicze do prowadzonych przez niego przedmiotów przed rozpoczęciem semestru lub w nieprzekraczalnym terminie końca pierwszego tygodnia semestru, w którym zajęcia te mają



¹ Na formularzu F.01-07/02.01 do instrukcji IS.07/02.01 systemu doskonalenia jakości ISO w KTMiOP

² Formularz F.02-07/02.01 – „Harmonogram hospitacji”

³ Ozn. T w kolumnie 2 załącznika nr 2 – F.02-07/02.01 „Harmonogram hospitacji”

być realizowane. Ten rodzaj hospitacji ma na celu uzgodnienie, skorelowanie i sprecyzowanie treści przekazywanych na zajęciach pomocniczych z treściami przekazywanymi na wykładach.

Załącznik nr 3 – F.03-07/02.01 „Harmonogram hospitacji”

		HARMONOGRAM HOSPITACJI				F.03-07/02.01	
						Str. 1 z 1 stron	
Wydanie: II				Nowelizacja: A			

HARMONOGRAM HOSPITACJI r. ak. 2004/2005 sem. zimowy									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lp.	Rodzaj hospitacji	Imię i nazwisko osoby ankietowanej	Imię i nazwisko osoby ankietującej	Przedmiot, rok grupa	Miesiąc zaplanowanej hospitacji	Podpis osoby hospitowanej	Podpis osoby hospitującej	Data odbytej hospitacji	Podpis potwierdzający (ZD)
1	W	A. Dzierwa	W. Zielecki	Log. zarz. prod. 5 PDF lab.	XII/I			6. XII 2004	<i>dlw</i>
2	W	S. Świrad	M. Korzyński	Komp. syst. zarz. mag. 5 PDF lab.	XI/XII		<i>Kuty</i>	23.11 2004	<i>dlw</i>
3	W	A. Pacana	M. Korzyński	Logistyka zaopatrzenia 5 MDZ w	X/XI	<i>JA</i>	<i>dlw</i>	11.11. 2004	<i>dlw</i>
4	W	K. Antosz	J. Lunarski	Podst. i strat. zarządzania 3 MDZ ćw.	XI/XII		<i>[Signature]</i>	<i>p. antosz hospitacji</i>	<i>dlw</i>
5	W	D. Stadnicka	J. Lunarski	Syst. zarz. bezp. 5 MDZ w.	XII/I	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	17 XII 2004	<i>dlw</i>
6	T	B. Cieczińska	J. Lunarski	Zarz. prod. i usługami III PDF p.	XII/I		<i>[Signature]</i>	17.11 2004	<i>dlw</i>
7	T	R. Kluz	W. Szabajkiewicz	Rach. koszt. dla inż. 3 PDF ćw.	X/XI		<i>WRK</i>		
8	W	J. Nyklewicz	W. Szabajkiewicz	Przygotowanie i organizacja prod. DM M4Z w.	XII/I		<i>WRK</i>		
9	W	M. Korzyński	W. Szabajkiewicz	Komp. wspom. proj. 5 MDZ w.	XII/I	<i>dlw</i>	<i>WRK</i>	13.01 2005	<i>dlw</i>

Opracował: PDA

Zatwierdził: KK

16.08.04 *[Signature]*
data i podpis

6.11.04 *[Signature]*
data i podpis

Rys. 1. Przykładowy harmonogram hospitacji (w trakcie semestru)

Hospitację treści przeprowadza najczęściej przełożony danego NA, czyli NAPP, ale w wyjątkowych sytuacjach (np. wykład i zajęcia pomocnicze prowadzi ta sama osoba) decyzję o wyborze osoby hospitującej podejmuje ZD.

W wyniku przeprowadzenia tego rodzaju hospitacji NAPP wypełnia formularz F.04-07/02.01 (przykład na rys. 2) w części B i C, a następnie podpisuje. Wypełniony formularz osoba hospitująca przedstawia do zapoznania się osobie hospitowanej, co osoba hospitowana potwierdza złożeniem podpisu w odpowiedniej rubryce. Wypełniony formularz osoba hospitująca dostarcza w terminie 1 tygodnia od dnia hospitacji do ZD, po czym ZD potwierdza przeprowadzenie hospitacji podpisem w harmonogramie hospitacji.

Standardowo przyjmuje się, że ten rodzaj hospitacji przeprowadza się raz przed rozpoczęciem semestru. Jednak w wyjątkowych sytuacjach osoba wyznaczona do przeprowadzenia hospitacji treści może wyznaczyć dodatkowo drugą hospitantę treści, np. w połowie semestru.

- *hospitacja wizytująca* – polega na uczestnictwie osoby hospitującej w zajęciach osoby hospitowanej w terminie określonym w harmonogramie, obserwacji zajęć i wyciągnięciu wniosków dotyczących ewentualnej poprawy jakości zajęć dydaktycznych.

Hospitacje wizytujące traktowane są jako tzw. hospitacje wzajemne. Przeprowadzają je pracownicy o większym stażu i doświadczeniu dydaktycznym u młodszych lub równych stopniem NA, jednak w każdym przypadku decyzję o wyborze osoby hospitującej podejmuje ZD.

W wyniku przeprowadzenia tego rodzaju hospitacji osoba hospitująca wypełnia formularz F.04-07/02.01 w części A, B i C, podając w nim pisemnie swoje uwagi i spostrzeżenia poczynione w następstwie hospitacji i potwierdzając je podpisem. Uwagi te zakończone są oceną w skali 2÷6, którą osoba hospitująca wystawia osobie hospitowanej. Dalsze postępowanie jest takie, jak w przypadku hospitacji treści – wypełniony formularz F.04-07/02.01 osoba hospitująca przedstawia do zapoznania się osobie hospitowanej, co ta potwierdza złożeniem podpisu w odpowiednim miejscu na tym formularzu. Następnie osoba hospitująca dostarcza w terminie 1 tygodnia od dnia hospitacji wypełniony i podpisany formularz do ZD, który potwierdza przeprowadzenie hospitacji.

Opracowanie zbiorczych wyników hospitacji

Po zakończeniu roku akademickiego ZD analizuje złożone formularze i opracowuje graficznie (w formie wykresu słupkowego) wyniki hospitacji, a także wylicza wskaźnik jakości hospitowanych zajęć w postaci:

$$W_{7-3} = \frac{\text{Suma średnich ocen u hospitowanych nauczycieli akademickich}}{\text{Liczba hospitowanych nauczycieli akademickich}}$$

Wyniki tego zbiorczego opracowania są wykorzystywane np. podczas przeglądu zarządzania. W przypadku sygnału negatywnego ZD zgłasza pro-

Wyniki hospitacji brane są pod uwagę przy rocznej ocenie pracowników, której dokonuje się zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w Księdze Jakości, pkt. 5.6.

Praktyka

Skuteczność systemu hospitacji, jako pomocy w podnoszeniu jakości pracy dydaktycznej, należy oceniać średnio dobrze. Jego zauważalną zaletą jest większe zdyscyplinowanie nauczycieli akademickich – da się to zauważyć w odniesieniu do okresu przed wdrożeniem systemu doskonalenia jakości ISO w KTMiOP (przed r. 2000), gdy hospitacje nie były przeprowadzane. Widoczne są starania hospitowanych nauczycieli akademickich, aby lepiej wypaść w ocenie ich pracy dydaktycznej. Nabierają oni pewnych, pozytywnych nawyków, czym na korzyść odróżniają się od innych osób pracujących w środowisku akademickim (przyzwyczajonych do tzw. swobody akademickiej).

Hospitacje pozwalają na systemową, permanentną kontrolę treści dydaktycznych pod kątem np. eliminowania z prowadzonych przedmiotów tych treści programowych, które powtarzają się w programach różnych przedmiotów – co, jak się okazuje, czasami się zdarza. Eliminacja nie zawsze jest konieczna; w wyniku działań korygujących może nastąpić np. taka modyfikacja treści programowych, aby niektóre zagadnienia były przedstawiane w innym zakresie lub naświetlane z innego punktu widzenia.

Zasadniczym minusem systemu hospitacji jest sposób przyjmowania go przez pracowników – nauczycieli akademickich. W większości odczuwają go oni nie jako działanie pomagające w doskonaleniu jakości ich działalności dydaktycznej, lecz głównie jako narzędzie do bezpośredniej oceny ich pracy. O ile młodszy pracownicy w większości traktują hospitacje jako coś naturalnego, to niektórzy, starsi stopniem, stażem lub wiekiem pracownicy, traktują je raczej niechętnie – jako kwestionowanie jakości ich dydaktyki bądź zawężanie swobody akademickiej (wykładów). Trudna jest także merytoryczna ocena treści (wykładanych przecież na akademickim poziomie) zajęć w tych przypadkach, gdy prowadzący je jest specjalistą z rzadkiej i innej dziedziny niż osoba hospitująca. Zauważalne są także opory osób hospitujących przed formułowaniem bardziej zdecydowanych wniosków i wystawianiem ocen osobom hospitowanym – współpracownikom i podwładnym. Są to zjawiska naturalne i nieuniknione i wydaje się, że właśnie z ich powodu hospitacje w środowisku akademickim raczej nie są praktykowane.

Ankietyzacja zajęć dydaktycznych

Ocenianie zajęć dydaktycznych przez studentów jest już standardem. W KTMiOP przeprowadzane jest ono w formie badań ankietowych, które mają na celu zebranie opinii studentów na temat jakości prowadzenia zajęć dydaktycznych przez poszczególnych nauczycieli.

Na początku każdego semestru PDA, dysponując wykazem nauczycieli, ich obciążeniem dydaktycznym, zaleceniami po uprzednich ankietyzacjach, poleceniem KK przeprowadzenia ponownej ankietyzacji, typuje nauczycieli akademickich, przedmioty oraz rodzaj zajęć do ankietyzacji. PDA typuje także osoby, które dokonają ankietyzacji zajęć dydaktycznych przewidzianych do kontroli oraz ustala wstępne terminy ich przeprowadzenia. Podjęte decyzje PDA wpisuje do formularza F.03-07/02.01 systemu doskonalenia jakości ISO. Ankietyzację przeprowadza wyznaczony w planie ankietyzacji NA; osobą przeprowadzającą ankietyzację wśród studentów może być także osoba ankietowana. Osoba ankietująca zostaje zapoznana z planem ankietyzacji, co potwierdza składając podpis w odpowiednim miejscu formularza (planu ankietyzacji) – jest to równoważne z przejęciem odpowiedzialności za terminowe przeprowadzenie ankiety.

Ankietyzacja polega na wypełnieniu ankiety przez studentów – anonimowo odpowiadają oni na szereg pytań dotyczących sposobu prowadzenia przez NA zajęć dydaktycznych. Do przeprowadzenia ankietyzacji może posłużyć wzór ankiety zawarty w formularzu F.06-07/02.01 (rys. 3), bądź pytania ankietowe opracowane według potrzeb. Standardowo przyjmuje się, że ankietyzację przeprowadza się w końcowych tygodniach semestru lub po jego zakończeniu w sesji egzaminacyjnej. Po ankietyzacji NA przeprowadzającej ankietyzację przekazuje jej wyniki do PDA, który analizuje (przelicza) je i sporządza raport⁵, zapoznając z wynikami osobę ankietowaną (potwierdzenie poprzez złożenie podpisu w raporcie) w terminie do jednego tygodnia od dnia ankietyzacji. Przeprowadzenie ankietyzacji PDA potwierdza w formularzu F.03-07/02.01 – kolumna 8 i 9.

Opracowanie wyników ankietyzacji

Po zakończeniu roku akademickiego PDA analizuje wyniki wszystkich ankiet i opracowuje zbiorcze wyniki ankietyzacji, które są wykorzystywane np. podczas przeglądu zarządzania. Opracowanie polega na wyliczeniu:

- wskaźnika jakości przeprowadzonych ankietyzacji


$$W_{7-2} = \frac{\textit{Suma średnich ocen u ankietowanych nauczycieli akademickich}}{\textit{Liczba ankietowanych nauczycieli akademickich}}$$

- wskaźnika liczby przeprowadzonych ankietyzacji

$$W_{7-1} = \frac{\textit{Liczba ankietyzacji przeprowadzonych w semestrze}}{\textit{Liczba zatrudnionych nauczycieli akademickich}}$$

⁵ F.06-07/02.01

Załącznik nr 6 – F.06-07/02.01 „Raport z przeprowadzenia ankietyzacji studentów”

	RAPORT Z PRZEPROWADZENIA ANKIETYZACJI STUDENTÓW		F.06-07/02.01		
			Str. 1 z 1stron		
		Wydanie:	I	Nowelizacja:	A

Ankietowany przedmiot: *Podstawy i strategie zarządzania*
Prowadzący: *[signature]*
Rok studiów: *III MD2* Rodzaj zajęć: *Wykład*
Data/y ankietowanych zajęć: *14.06.2002*

PYTANIA ANKIETOWE	OCENA ŚREDNIA
A. Czy warunki zaliczenia przedmiotu zostały jasno określone	4,63
B. Czy przedstawiony materiał był jasny i zrozumiały?	4,47
C. Czy nauczyciel zachęcał do stawiania pytań?	4,75
D. Jak oceniasz punktualność i zgodność z rozkładem zajęć?	5,22
E. Jak oceniasz kulturę osobistą nauczyciela?	5,09
F. Czy zajęcia były realizowane zgodnie z przedstawionym programem?	4,97
G. Czy nauczyciel był dostępny w czasie konsultacji?	5,00
H. Czy ilość przykładów lub ćwiczeń praktycznych była wystarczająca?	5,13
I. Czy oceny wystawione przez nauczyciela w trakcie semestru były obiektywne? (jeżeli nie było ocenianych w trakcie semestru zostaw rubrykę pustą)	4,84
J. Czy tego nauczyciela poleciłbyś młodszym kolegom?	5,16
K.	
L.	
M.	
N. Ocena sposobu przeprowadzania ankiety.	5,44
OCENA OGÓLNA	4,97

UWAGI: *Najniższa nota dotycząca jasności i zrozumiałości przedstawionego materiału - zastanowił się, czy mógłby mieć poprawniejszą ocenę, jeśli byłoby więcej przykładów i ćwiczeń praktycznych.*

Liczba ankiet: *33*

GŁÓWNE WNIOSKI: *Najniższa ocena przeprowadzenia wykładu.*

przeprowadził: *[signature]* *14.06.02*
data i podpis

Rys. 3. Przykładowy arkusz ankiety

W przypadku niskich ocen wystawionych przez studentów ankietowanemu NA, PDA zgłasza problem/niezgodność⁶ do PKK ds. SJ, a ten uruchamia odpowiednie, przewidziane przez SJ procedury korygująco/zapobiegawcze. Wyniki ankietyzacji również brane są pod uwagę przy rocznej ocenie pracowników.

⁶ F.01-08/02

Praktyka

W świetle nabytych już doświadczeń ankietyzację należy uznać za dobry i niekontrowersyjny sposób oceny jakości pracy NA. Świadomość, że dany NA będzie oceniany również i przez studentów – słuchaczy jego wykładów – mobilizuje go do większej staranności w wykonywaniu pracy i nie podmiotowego, lecz przedmiotowego traktowania studentów. Biorący udział w ankietach studenci z należytą wagą traktują pytania ankietowe, a wystawiane przez nich oceny to swego rodzaju ranking, tylko pozornie lekko traktowany przez NA.

Statystyczna ocena wyników nauczania

Przeprowadzenie badań statystycznych dotyczących wyników nauczania zarządza KK, wystawiając druk F.07-07/02.01 – „Wniosek o przeprowadzenie badań”. Badania statystyczne przeprowadza osoba wyznaczona przez KK, która informuje wybranych pracowników o konieczności wypełnienia formularza F.08-07/02.01 (rys. 4). Opracowuje ona zbiorcze wyniki oceny wyników nauczania, wyliczając:

- wskaźnik: „średnia ocen końcowych u NA”

$$W_{10-1} = \frac{\text{Suma ocen końcowych u NA}}{\text{Liczba studentów}}$$

- wskaźnik: „średnia ocen końcowych w KTMiOP”

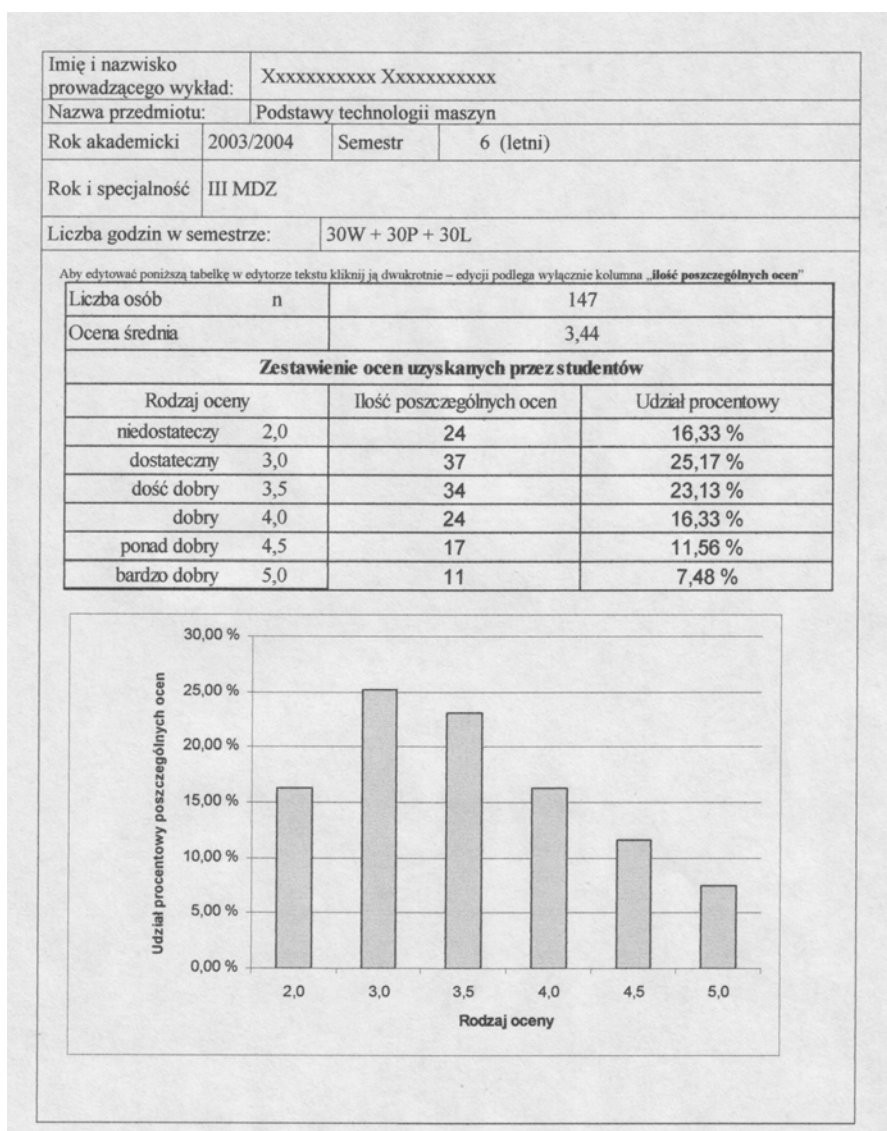
$$W_{10-2} = \frac{\text{Suma ocen końcowych z wybranych przedmiotów dla KTMiOP}}{\text{Liczba studentów}}$$

Osoba przeprowadzająca badania, po opracowaniu wyników otrzymanych od pracowników, przekazuje je do KK, który po sprawdzeniu poprawności przeprowadzonych badań statystycznych może (w razie wystąpienia usterek względem systemu jakości) nakazać osobie przeprowadzającej badania ich poprawienie pod względem formalnym w terminie do 5 dni.

Analiza wyników przeprowadzana jest podczas najbliższego kolegium kierownictwa katedry (KKK). Tam analizowane są wyniki badań statystycznych oraz podejmowane decyzje o przeprowadzeniu działań korygujących. O podjętych decyzjach KK informuje badanego pracownika. Gdy działania korygujące okażą się konieczne, uruchomienie ich następuje na wniosek PKK ds. SJ zgodnie z PS.08/03 „Działania korygujące i zapobiegawcze”.

Statystyczna ocena wyników nauczania nie jest bezpośrednio brana pod uwagę przy rocznej ocenie pracowników – spełnia ona funkcje pomocnicze: ułatwia wyłowienie tendencji i takich faktów, które są możliwe do stwierdzenia na podstawie informacji statystycznych, np. wykazuje różnice w poziomie opa-

nowania wiedzy w różnych grupach ćwiczeniowych lub ich zmiany w czasie (kolejnych lat). Może być dość dobrym wskaźnikiem ogólnym jakości pracy dydaktycznej.



Rys. 4. Przykładowy arkusz statystycznej oceny wyników nauczania

Podsumowanie

Już od wielu lat w KTMiOP przeprowadza się po kilkadziesiąt hospitacji i ankietyzacji rocznie. W sposób systemowy pozwalają one zarówno na stałą kontrolę i synchronizację treści dydaktycznych prowadzonych zajęć, jak i dyscyplinują pracowników. W połączeniu z corocznie przeprowadzaną statystyczną oceną wyników nauczania, hospitacje i ankietyzacje stanowią pomoc w ciągłym doskonaleniu jakości pracy dydaktycznej.

Bardzo dobrym miernikiem, acz nieformalnym i nie ujętym żadnym wskaźnikiem, jest liczba studentów wybierających specjalizacje i kierunki dyplomowania prowadzone w KTMiOP. Od kilku lat cieszą się one bardzo dużym powodzeniem wśród studentów WBMiL, co w dużej mierze należy uznać za efekt wprowadzenia w KTMiOP w roku 2000 systemu doskonalenia jakości ISO.

MONITORING OF DIDACTIC PROCESSES IN CHAIR OF MANUFACTURING PROCESSES AND PRODUCTION ORGANIZATION IN THE LIGHT OF REQUIREMENTS OF ISO 9000 STANDARDS

S u m m a r y

The questions of the employees' inspection and inquires into lectures assessment were presented in this article. Realization methodology of inspections and inquires and also their results analysis was described. The conclusions, formulated on basis of several years' practice in Chair of Manufacturing Processes and Production Organization, were presented too.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Dorota STADNICKA

AUDITOWANIE PROCESÓW DYDAKTYCZNYCH W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

Artykuł opisuje zagadnienia auditowania procesu dydaktycznego w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Politechniki Rzeszowskiej. W artykule opisano procedurę przeprowadzania auditów jakości oraz przedstawiono przykłady formularzy dla dokumentowania procesu auditu.

Wstęp

W niniejszym opracowaniu opisano zagadnienia auditowania procesów dydaktycznych w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP) Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa (WBMiL) Politechniki Rzeszowskiej (PRz). Przedstawiono procedurę przeprowadzania auditów, jak również przykładowe formularze służące do dokumentowania procesu auditowania.

Wytyczne do przeprowadzania wewnętrznych auditów jakości

Według normy PN-EN ISO 19011:2003 „Wytyczne dotyczące auditowania systemów zarządzania jakością i/lub zarządzania środowiskowego” audit jest to systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodu z auditu oraz jego obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów auditu. Poprzez dowód z auditu rozumiemy zapisy, stwierdzenia faktu lub inne informacje, które są istotne dla kryteriów auditu i są możliwe do zweryfikowania. Kryteria auditu są to natomiast zestawy polityk, procedur lub wymagań zawartych w dokumentacji systemu jakości, tj. w Księdze Jakości, instrukcjach i innych dokumentach systemowych typu plany, czy harmonogramy, stosowanych jako odniesienie przy prowadzonym audicie. Przeprowadzenie auditu ma na celu:

- stwierdzenie zgodności stosowanej dokumentacji systemowej z normą, która jest podstawą odniesienia; w przypadku systemu zarządzania jakością może to być norma PN-EN ISO 9001:2001 „Systemy zarządzania jakością. Wymagania”, na zgodność z którą KTMiOP posiada certyfikat systemu zarządzania jakością,

- stwierdzenie zgodności podejmowanych działań z zaplanowanymi oraz określonymi w stosownych dokumentach systemowych,
- potwierdzenie skuteczności systemu zarządzania jakością.

Planowanie wewnętrznych auditów jakości w KTMiOP

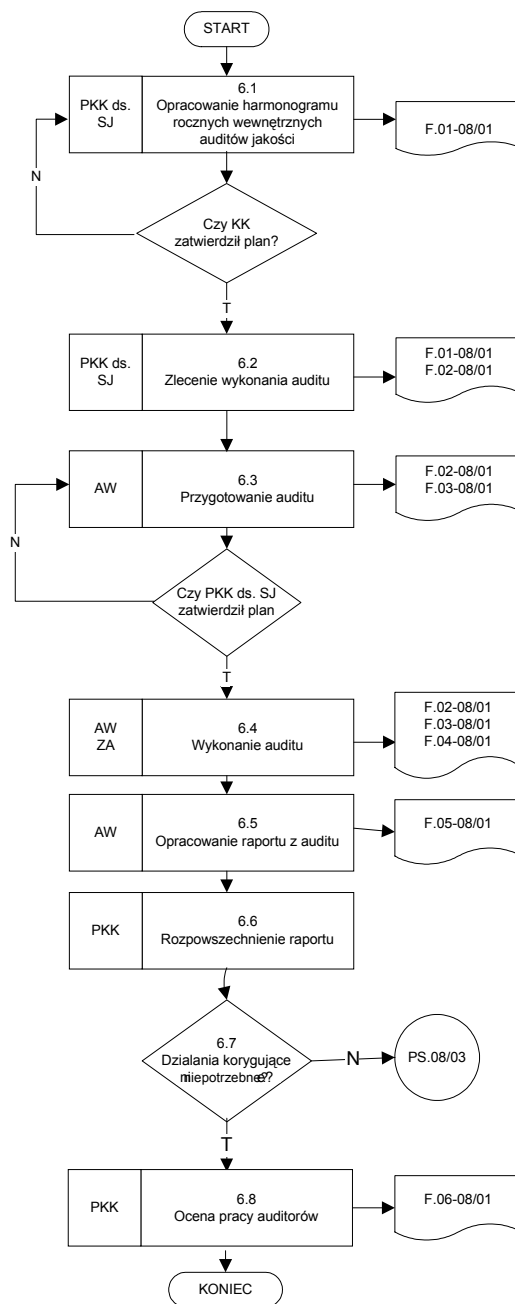
W Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji istnieje udokumentowana procedura, która ustala zasady planowania, przeprowadzania oraz raportowania wewnętrznych auditów jakości. Procedura obejmuje audyty planowe i pozaplanowe przeprowadzane we wszystkich stanowiskach organizacyjnych KTMiOP. Na rys. 1 przedstawiono algorytm postępowania przy planowaniu, przygotowaniu, przeprowadzaniu i dokumentowaniu auditów wewnętrznych w KTMiOP.

Wewnętrzne audyty jakości odbywają się według harmonogramu. Harmonogram określa obszary, które będą podlegać auditowi oraz termin wykonania auditu. Przy planowaniu auditów uwzględnia się znaczenie poszczególnych obszarów na jakość oraz wyniki wcześniejszych auditów, a także tryb pracy Katedry, w tym terminy sesji, ferii itp., w których to okresach audyty nie są planowane, aby zapewnić rzetelne ich przeprowadzenie. Zwykle audyty planowane są według zasady „jeden audit jednego procesu w ciągu jednego roku”. Oczywiście w razie konieczności planuje się więcej auditów lub poszerza ich zakres. Na rys. 2. przedstawiono przykładowy harmonogram auditów.

Do przeprowadzenia auditu powoływana jest grupa auditorów. Auditorzy zostali odpowiednio przeszkoleni na szkoleniu na auditorów wewnętrznych. Wiedza i umiejętności auditorów są doskonalone poprzez odpowiednie szkolenia oraz samoszkolenia.

Ze względu na to, że Katedra jest małą jednostką, wyznaczanie auditorów do przeprowadzenia poszczególnych auditów musi być dokonane ze szczególną uwagą, aby zapewnić bezstronność i obiektywność auditów. Podstawową przyjętą zasadą jest nieauditowanie przez auditorów pracy, za którą są bezpośrednio odpowiedzialni.

W odpowiednim czasie, określonym w procedurze „Wewnętrzne audyty jakości” pełnomocnik ds. jakości wydaje zlecenie wykonania auditu planowego. Może zostać również wydane, w razie potrzeby, zlecenie wykonania auditu pozaplanowego. Audit pozaplanowy przeprowadza się np. w celu potwierdzenia wykonania działań korygujących po poprzednim audicie. Zlecenie zawiera informacje nt. celu i zakresu auditu, kryteriów auditu (dokumenty związane) oraz nazwiska auditorów przeprowadzających audit. Audyty przeprowadzane są zwykle przez jednego lub dwóch auditorów. Jedynie do przeprowadzania auditów całości systemu zarządzania jakością wyznaczany jest większy zespół auditorów. Za osiągnięcie celu auditu oraz opracowanie raportu z auditu odpowiada auditor wiodący.



Rys. 1. Algorytm postępowania przy audytach wewnętrznych w KTMiOP

Termin auditu ustalany jest zwykle na okres od dwóch do trzech dni, tak aby audytorzy mogli mieć swobodę w ustalaniu terminów spotkań z osobami odpowiedzialnymi za poszczególne obszary auditu w dniach i godzinach najbar-

dziej odpowiednich dla obydwu stron. Po otrzymaniu zlecenia auditor wiodący przygotowuje audit.

KTMiOP		HARMONOGRAM WEWNĘTRZNYCH AUDITÓW JAKOŚCI											F.01-08/01		
													Str. 1 z 1 stron		
													Nowelizacja: A		
HARMONOGRAM WEWNĘTRZNYCH AUDITÓW JAKOŚCI NA ROK 2005															
Lp	Konkretne Organizacyjna I / lub zakres	Miesiąc	Po zaplanowe. Zakres	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Dokumentacja systemu jakości			*		X									
2.	Odpowiedzialność kierownictwa			*			X								
3.	Zasoby			*				X							
4.	Proces dydaktyczny			*									X		
5.	Pomiary, analiza i doskonalenie			*										X	

<input type="checkbox"/>	Audit zaplanowany	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony w innym terminie niż zaplanowano	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem
<input checked="" type="checkbox"/>	Audit pozaplanowany	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony w innym terminie niż zaplanowano	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem	<input type="checkbox"/>	Audit przeprowadzony zgodnie z planem

Opracował:
Data, podpis

Zatwierdził:
Data, podpis

Rys. 2. Harmonogram auditów wewnętrznych zaplanowanych na rok 2005 w KTMiOP

Przygotowanie auditu

Przygotowanie auditu jest najbardziej pracochłonną fazą, która polega na:

- opracowaniu planu auditu z uwzględnieniem obszarów objętych auditem oraz planów zajęć osób odpowiedzialnych za poszczególne obszary,
- zidentyfikowaniu osób odpowiedzialnych za dane obszary, poinformowaniu ich o audicie oraz ustaleniu godziny spotkania,
- dokonaniu przeglądu dokumentów związanych, tj. Księgi Jakości, procedur, instrukcji i in. dokumentów stanowiących kryterium auditu,
- przygotowaniu listy pytań kontrolnych.

Na rys. 3 podano obowiązujący w KTMiOP formularz planu auditu wewnętrznego. W formularzu znajduje się między innymi cel i zakres auditu oraz jego numer i data planowanego odbycia, nazwiska auditorów przeprowadzających audit, godzinowy harmonogram auditu, lista osób na spotkaniu otwierającym i zamykającym audit. Plan auditu zostaje w odpowiednim czasie przed auditem dostarczony osobom odpowiedzialnym za obszary, będące przedmiotem auditu.



Po opracowaniu planu auditu i zrobieniu przeglądu dokumentacji, stanowiącej kryterium auditu, auditor wiodący opracowuje listę pytań kontrolnych. Na rys. 4 podano fragment przykładowej listy pytań kontrolnych przygotowanych przez auditora wiodącego na audit z zakresu odpowiedzialności kierownictwa. Na podstawie uwag, które zostaną odnotowane w trakcie auditu na liście pytań

kontrolnych, auditor będzie mógł wyciągnąć wnioski z auditu. Taka lista pytań kontrolnych jest bardzo pomocna zarówno przy przeprowadzaniu auditu, jak i przy ocenie wyników auditu.

ZLECENIE WYKONANIA, PLAN AUDITU WEWNĘTRZNEGO		F.02-08/01	
KTMOP		Str. 1 z 1 stron	
Wydanie: I		Nowelizacja: A	
ZLECENIE WYKONANIA AUDITU WEWNĘTRZNEGO			
Audit Nr	Data auditu:	Planowy <input type="checkbox"/>	Pozaplanowy <input type="checkbox"/>
Cel, zakres i obszar auditu:			
Audytory:			
1. Auditor wiodący			
2. Auditor			
3. Auditor			
4. Auditor			
Dokumenty związane:			
Uwagi:		PKK ds. SJ	
	 data i podpis	
PLAN AUDITU WEWNĘTRZNEGO			
Data	Godzina	Treść	
Lista osób na spotkaniu otwierającym w dniu:.....			
1. 3. 5.			
2. 4. 6.			
Lista osób na spotkaniu zamykającym w dniu:.....			
1. 3. 5.			
2. 4. 6.			
Podzielnik:			
1. 4.			
2. 5.			
3. 6.			
Opracował: Auditor wiodący		Potwierdzenie odbioru przez osobę odpowiedzialną za	
(data i podpis)		obszar auditowany	
		(data i podpis)	

Rys. 3. Formularz zlecenia wykonania oraz planu auditu wewnętrznego

Przy audicie bardzo ważne jest zadawanie odpowiednich pytań. Audit wewnętrzny jest szczególnie ważny dla systemu jakości, ponieważ może pomóc w wykrywaniu pojawiających się problemów oraz w doskonaleniu systemu jakości, a także we wskazywaniu punktów, gdzie problemy mogą się pojawić. Audyty jakości nie są kontrolą, ale narzędziem do doskonalenia systemu zarządzania jakością. Wszystkie działania podejmowane w wyniku auditu, czy to działania korygujące, czy zapobiegawcze prowadzą do doskonalenia systemu.

		LISTA PYTAŃ KONTROLNYCH		F.03-08/01	
				Str. 1 z 1 stron	
Wydanie: I				Nowelizacja: A	
Strona..... / Stron.....					
Audit Nr					
Lp.	Zagadnienie / problem / pytanie	Identyfikacja dokumentu	Uwagi audytora		
1.	Opracowanie Polityki Jakości				
2.	Komunikowanie Polityki Jakości				
3.	Ustalanie celów i planowanie systemu zarządzania jakością				
4.	Ustalanie odpowiedzialności i uprawnień pracowniczych				
5.	Komunikacja wewnętrzna				
6.	Przegląd zarządzania – przygotowanie i wykonanie				
7.	Dokumentowanie przeglądu zarządzania				
8.	Działania podejmowane w wyniku przeglądu zarządzania				
9.	Ocena realizacji polityki jakości				
10.	Zapewnienie orientacji na klienta				
11.	Zapewnienie zasobów				
Data auditu:					
Auditor podpis					
Legenda: V – zgodne X – niezgodne + – wymagające ulepszenia					

Rys. 4. Lista pytań kontrolnych z zakresu odpowiedzialności kierownictwa

Przeprowadzanie auditów


Celem auditu jest potwierdzenie zgodności funkcjonowania systemu z założeniami poprzez wskazanie odpowiednich dowodów obiektywnych. Gdy jednak nie zostaną zidentyfikowane dowody potwierdzające zgodność, możemy mieć do czynienia z niezgodnością, czyli niespełnieniem wyspecyfikowanego wymagania. Niezgodność ma miejsce np. w przypadku, gdy zaplanowane działania nie są realizowane, gdy działania nie są dokumentowane zgodnie z wymaganiami odpowiednich dokumentów związanych lub gdy działania są realizowane inaczej niż nakazuje to procedura, instrukcja lub inny dokument. W przypadku wystąpienia niezgodności należy ją zapisać, przywołując dokument, którego wymagania nie zostały spełnione oraz dowody obiektywne potwierdzające niezgodność.

Każda zauważona niezgodność powinna zostać zapisana, ponieważ w wyniku tego zapisu zostaną podjęte odpowiednie działania poauditowe, a ich realizacja przyczyni się zarówno do usunięcia niezgodności, jak i jej przyczyn, dzięki czemu:

- niezgodności w przyszłości nie wystąpią (jeżeli podjęto skuteczne działania korygujące),
- auditor zewnętrzny już tej niezgodności nie wykryje,
- będziemy mogli udowodnić, że podejmujemy działania doskonalące system zarządzania jakością.

Z drugiej jednak strony celem auditu nie jest poszukiwanie jak największej liczby niezgodności, ale potwierdzanie zgodności i identyfikowanie obszarów wymagających doskonalenia.

Na rys. 5 przedstawiono formularz wykorzystywany w KTMiOP do zapisywania niezgodności. Formularz został skonstruowany w ten sposób, aby na tym samym dokumencie były również informacje nt. działań korygujących podjętych dla usunięcia przyczyn wykrytej niezgodności.

	PROTOKÓŁ NIEZGODNOŚCI		F.04-08.01	
	DZIAŁANIA KORYGUJĄCE / ZAPOBIEGAWCZE		Str. 1 z 1 stron	
	Wydanie:	I	Nowelizacja:	B
STWIERDZENIE NIEZGODNOŚCI				
Audit Nr		Protokół nr z		
1. Auditor:				
2. Osoba odpowiedzialna za obszar auditowany:				
3. Imię osoby:				
4. Wymaganie:				
5. Opis niezgodności				
..... data i podpis (Osoba odpowiedzialna za obszar auditowany)	 data i podpis (Auditor)		
6. Proponowane działania korygujące:				
.....	 data i podpis (osoba odpowiedzialna za obszar auditowany)		
DZIAŁANIA KORYGUJĄCE / ZAPOBIEGAWCZE* Nr...../.....				
7. Osoba / zespół realizujący DK/Z: 1) (Kierownik zespołu)				
2), 3)				
8. Osoba, która dokona kontroli realizacji DK/Z		PKK ds. SJ /		
9. Osoba, która dokona oceny skuteczności DK/Z		PKK ds. SJ /		
		Wystawił:		
		data i podpis PKK ds. SJ		
10. Termin wdrożenia i opis działań:		Osoba odpowiedzialna / Zatwierdzam		
		Kierownik zespołu		
			
		data i podpis		
		data i podpis PKK ds. SJ		
11. Działania zrealizowano:				
<i>(data i podpis osoby odpowiedzialnej / Kierownika zespołu)</i>				
Czy DK/Z zostały zrealizowane?		Czy DK/Z wymagają ponowienia?		Czy przeprowadzone DK/Z są skuteczne?
<input type="checkbox"/> Tak		<input type="checkbox"/> Tak		<input type="checkbox"/> Tak
<input type="checkbox"/> Nie		<input type="checkbox"/> Nie		<input type="checkbox"/> Nie
<input type="checkbox"/> Częściowo	
		data i podpis (wg pkt. 8)		
Czy przeprowadzić audit celowy?		<input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/> Nie		
Czy zakończyć DK/Z?		<input type="checkbox"/> Tak <input type="checkbox"/> Nie <input type="checkbox"/> Ponowić działania		
		data i podpis PKK ds. SJ		
<small>* niepotrzebne skreślić</small>				

Rys. 5. Protokół niezgodności

Podczas auditu ważne jest zachowanie zarówno auditorów, jak i osób audytowanych, ich otwartość oraz obustronna świadomość celu przeprowadzania auditu. Niejednokrotnie osoba odpowiedzialna za konkretny obszar ukrywa pewne niedociągnięcia, ponieważ czuje się odpowiedzialna za prawidłowość działań w tym obszarze. Problem pojawia się, gdy system nie jest odpowiednio dostosowany do danego obszaru, a prawda mogłaby pomóc w dopasowaniu systemu do rzeczywistości. Istotne jest rozumienie faktu, że system nie powinien przeszkadzać w codziennych działaniach organizacji, ale je ułatwiać.

Jedną z najczęściej pojawiających się niezgodności jest brak utrzymywania zapisów lub ich niekompletność. Najczęstszą zaobserwowaną tego przyczyną było zbytne rozbudowanie formularzy. Wiele informacji zamieszczonych w różnych formularzach dubluje się lub nie są istotne dla jakości. Podczas auditu mogą pojawić się propozycje uproszczenia formularzy, które z jakichś powodów nie zostały wcześniej przedstawione. Przy okazji auditu, gdy pracownik próbuje się tłumaczyć z niewypełnienia obowiązków, szuka rozwiązań. W związku z propozycjami pracowników formularze ulegają zmianom.

W prawidłowo zbudowanym i funkcjonującym systemie pracownik nie musiałby się tłumaczyć z niewypełnienia formularzy, ponieważ formularze byłyby zawsze wypełnione w odpowiednim czasie, gdyż z kolei ich wypełnienie byłoby niezbędne dla prawidłowej pracy pracownika. Skoro jakiś formularz do niczego mu się nie przydaje, nie widzi on potrzeby wypełniania go, zostawia to na później i w rezultacie zapomina o konieczności wypełnienia formularza. Ważne jest więc, by w systemie istniały tylko istotne i potrzebne zapisy.

Główną różnicą między kontrolą a auditem jest to, że kontrole są zwykle niezapowiedziane, natomiast o audicie osoba odpowiedzialna za obszar audytowany powinna zostać wcześniej poinformowana. Już sam ten fakt daje możliwość poprawy, ponieważ audytowani mają możliwość przygotowania się do auditu, zweryfikowania prowadzonych przez siebie działań oraz dokumentacji. Audit nie jest „łapanką”, ani nie ma na celu poszukiwania winnych określonych sytuacji niepożądanych. Audit ma prowadzić do doskonalenia systemu jakości.

Mimo że pracownicy są o tym niejednokrotnie informowani, to jednak podczas auditu zauważa się różne postawy osób audytowanych. Niektórzy z nich, mimo że są dobrze przygotowani do auditu, posiadają wszystkie niezbędne dowody swojej działalności, wykazują zdenerwowanie. Boją się, że zostanie na ich obszarze wykryta niezgodność. Audit traktują raczej jak kontrolę i test swoich kompetencji, a nie jako audit systemu. Nawet stwierdzenie auditora na początku auditu, że audit ma na celu potwierdzenie zgodności działań z wymaganiami i ma pomóc w ulepszeniu systemu oraz ułatwić im pracę, nie uspokaja ich.

Podobnie zachowują się pracownicy negatywnie nastawieni do systemu, który kojarzy im się jedynie z biurokracją. Z racji „dobrego wychowania” współpracują z auditorem, ale nie omieszkają przy okazji auditu wyrazić swojego negatywnego zdania na temat systemu. Osoby takie charakteryzuje niezau-

ważanie pozytywnych zmian, jakie następują w ich obszarze funkcjonowania, czego wynikiem są między innymi wewnętrzne audyty jakości. Przy prowadzeniu auditu w obszarze odpowiedzialności takich osób istotna jest motywująca rola i pozytywne zachowanie audytora, który postrzegany jest przez pracowników jako „przedstawiciel” systemu zarządzania jakością i bezpośrednio z nim kojarzony.



Jedną z taktyk nieświadomie przyjmowanych przez auditowanych jest odwracanie uwagi audytora. Pracownicy, zdając sobie sprawę z niedociągnięć w zakresie obszaru swojego funkcjonowania, zamiast odpowiadać na pytania audytora wskazują na te elementy funkcjonowania, do których nie ma żadnych zastrzeżeń. Utrudnia to audytowi osiągnięcie celu auditu. Na szczęście zauważa się również pozytywne postawy pracowników sprzyjające auditowi, kiedy to pracownicy szczerze odpowiadają na pytania i rozumieją cel auditu.

Przy konieczności stykania się z tak odmiennymi postawami audytor musi zastosować odpowiednie podejście do każdej z osób. Wszak najważniejsze jest zapobieganie problemom oraz wykrywanie i spowodowanie zlikwidowania istniejących. Audytor wewnętrzny ma ważne zadanie, a można by było nawet powiedzieć pewną misję do spełnienia. Bardzo często pracownicy nie ujawniają swoich obaw przed kierownictwem, a przy odpowiednim podejściu audytorów można określić poziom zaangażowania pracowników i poziom wdrożenia oraz poprawność funkcjonowania systemu.

Opracowanie raportu z auditu

Po przeprowadzonym audicie audytor wiodący sporządza raport, do którego dołącza protokoły niezgodności. W raporcie audytor przedstawia swoje uwagi i spostrzeżenia z auditu. Ważne jest, aby audytor w swoim raporcie przedstawił zarówno pozytywne, jak i negatywne aspekty funkcjonowania systemu, zwracając przy tym uwagę na miejsca wymagające doskonalenia. Audit ma dać odpowiedź na pytania: jak funkcjonuje system jakości, czy ustalenia są właściwe i czy są one realizowane i potwierdzane odpowiednimi zapisami, czy pracownicy znają system i swoją rolę w systemie i wreszcie czy jakość wyrobu nie jest zagrożona. Audit daje dodatkowo odpowiedź na pytania: jak ulepszyć funkcjonowanie systemu jakości, co nam przeszkadza, a co jest potrzebne dodatkowo, co zrobić, aby ulepszyć naszą pracę i aby student był zadowolony z prowadzonych zajęć i otrzymał odpowiedni zasób potrzebnej i aktualnej wiedzy.

Raport z auditu jest podstawą do prowadzenia dalszych działań doskonalących, w tym działań korygujących, mających na celu usunięcie przyczyn wykrytych niezgodności i zapewnienie, że nie pojawią się one ponownie oraz działań zapobiegawczych likwidujących problemy mogące w przyszłości stać się przyczyną wystąpienia niezgodności (rys. 6).

		RAPORT Z AUDITU WEWNĘTRZNEGO		F.05-08/01	
				Str. 1 z 1 stron	
		Wydanie:	I	Nowelizacja:	A
Audit nr.....		Data auditu:	Obszar auditowany:		
Planowy <input type="checkbox"/>	Pozaplanowy <input type="checkbox"/>				
Podstawa auditu (normy, procedury, instrukcje, inne):					
Zakres auditu:					
Audytozy:					
1. Auditor wiodący.....		Auditor.....			
2. Auditor.....		Auditor.....			
Dokumenty związane:					
Wykaz niezgodności:					
Spostrzeżenia:					
Podsumowanie i wnioski końcowe:					
Załączniki do Raportu:					
Rozdzielnik:					
1. 3. 5.					
2. 4. 6.					
Opracował: <small>data i podpis (audytora wiodącego)</small>			Zatwierdził: <small>data i podpis (PEK ds. ST)</small>		

Rys. 6. Raport z auditu

Podsumowanie

Po ponad pięciu latach funkcjonowania systemu zarządzania jakością w Katedrze Technologii Maszyn i organizacji Produkcji można powiedzieć, że system uległ znacznym zmianom, dzięki którym jest on lepiej przystosowany do działań realizowanych w Katedrze. Jednym z elementów, poniekąd wymuszających wprowadzanie tych zmian, był proces wewnętrznych auditów jakości. W wyniku auditów podjęto szereg działań zapobiegawczych oraz korygujących, które pomogły w rozwoju i doskonaleniu systemu.

DIDACTIC PROCESSES AUDITING IN DMPPO

S u m m a r y

The article describes auditing issues of didactic processes in Department of Manufacturing Processes and Production Organization Technical University of Rzeszow. Procedure for internal quality audits and examples of the forms for documenting auditing process are also showed.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Jerzy LUNARSKI

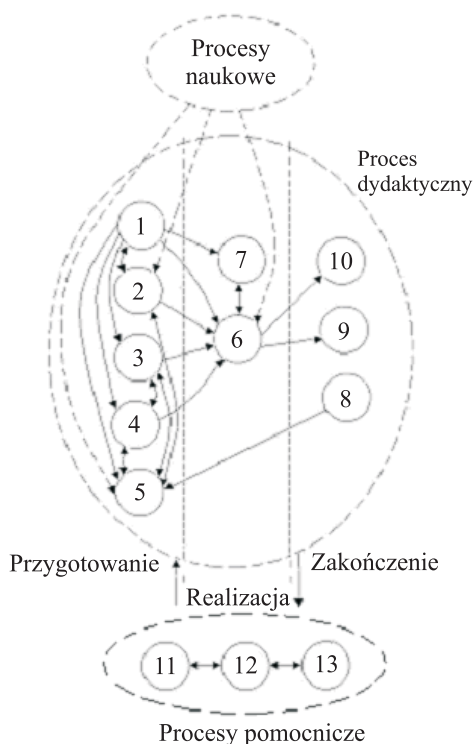
MOTYWOWANIE I OCENA PRACOWNIKÓW W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA KATEDRY TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W pracy przedstawiono opracowany w Katedrze system oceny pracowników, spełniający wymagania normy ISO 9001, wymagania akademickie uczelni wyższej oraz funkcjonowanie tego systemu i jego motywujący wpływ na pracowników.

Wdrożony i utrzymywany w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji od 1999 r. certyfikowany system zarządzania jakością w znacznej mierze jest ukierunkowany na stałe i ciągle doskonalenie pracowników, dzięki czemu możliwe staje się również doskonalenie realizowanych przez nich procesów dydaktycznych. W celu właściwego zaprojektowania mechanizmów stymulujących samodoskonalenie pracowników i odpowiednie ich motywowanie w tym kierunku kierownictwo Katedry zrealizowało następujące działania:

1. Zidentyfikowano wszelkie procesy realizowane w Katedrze i ich wzajemne powiązania i oddziaływania. Schemat takiej mapy procesów przedstawiono na rys. 1. Przedstawione procesy zostały udokumentowane w postaci procedur i instrukcji, które wskazują i nakazują ich realizowanie w sposób najlepszy i możliwy do realizacji. W przypadku wprowadzenia dalszych ulepszeń – jest to wprowadzanie do dokumentacji poprzez odpowiednie zmiany – udokumentowanie takie ułatwia szybką adaptację nowych pracowników, sprzyja stosowaniu najlepszych praktyk postępowania i porządkuje przebieg tych procesów w Katedrze.

2. W oparciu o zidentyfikowane procesy oraz wytyczne Statutu Uczelni, regulaminów pracy i nauczania opracowano „Politykę jakości” KTMiOP, która formułuje strategiczne kierunki działań. W zasadzie powinna ona być kompatybilna i zawierać wytyczne sformułowane w „Polityce jakości” (lub „Strategii jakości”) Uczelni i Wydziału, lecz z powodu braku takich dokumentów, nasza polityka koncentruje się na problemach, które uznaliśmy za szczególnie ważne w prowadzonej działalności dydaktycznej (system jakości nie obejmuje działalności naukowej, lecz pośrednio wpływa na jej porządkowanie).



Rys. 1. Graf procesów realizowanych w KTMiOP: 1 – opracowanie, przegląd i zatwierdzenie obsady zajęć dydaktycznych, 2 – szkolenie pracowników, 3 – projektowanie i nadzór nad pomocami dydaktycznymi, 4 – zakupy, 5 – projektowanie programów nauczania, 6 – sterowanie procesem dydaktycznym, 7 – kontrola procesu dydaktycznego, 8 – walidacja programów nauczania, 9 – postępowanie ze studentem nie spełniającym wymagań, 10 – opracowywanie wyników nauczania, 11 – nadzór nad dokumentacją i zapisami, 12 – działania korygujące i zapobiegawcze, 13 – wewnętrzne audyty jakości

Treść opracowanej i realizowanej „Polityki jakości” przytoczono w tab. 1. Corocznie sporządzany jest raport wskazujący na działania i przedsięwzięcia potwierdzające realizację tej polityki. Każdy pracownik Katedry zna treść tej polityki, akceptuje ją i realizuje lub inicjuje różnorodne działania w celu jej skutecznej realizacji. Należy podkreślić, że Księga Jakości, procedury i instrukcje zostały opracowane w sposób pozwalający na codzienne i skuteczne wdrażanie tej polityki w życie.

Działania wynikające z realizacji „Polityki jakości” sprzyjają doskonaleniu procesów dydaktycznych, jednak w wielu przypadkach znacznie absorbują pracowników i wymagają poświęcenia znacznej ilości czasu. Na działania te niekiedy antymotywacyjnie wpływa brak zainteresowania władz uczelni oceną działalności dydaktycznej, np. w regulaminie punktowania osiągnięć wyszczególnione są tylko osiągnięcia naukowe, a dydaktyczne zanikły zupełnie, mimo iż nauczanie jest podstawowym zadaniem uczelni, zaś działalność naukowa ma sprzyjać wysokiemu poziomowi nauczania.

Tabela 1. „Polityka jakości” KTMiOP

<p style="text-align: center;">POLITYKA JAKOŚCI Katedry Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji</p> <p>Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji w swojej działalności realizuje strategiczne cele Politechniki Rzeszowskiej i Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa, zmierzające do zapewnienia wysokiego poziomu wiedzy przekazywanej studentom przez różne formy kształcenia z zakresu technologii maszyn, zarządzania produkcją i zintegrowanych systemów zarządzania.</p> <p>Główne cele naszych działań pro jakościowych z zakresu dydaktyki są następujące:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nieustanne doskonalenie wiedzy i umiejętności nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne, poprzez:<ul style="list-style-type: none">- zapewnienie im warunków do zdobywania stopni i tytułu naukowego,- umożliwienie im uczestnictwa w szkoleniach zewnętrznych, wewnętrznych oraz wspomaganie samoszkolenia,- konsultingową pomoc, pracę zespołową oraz gromadzenie katedralnych zbiorów bibliotecznych.2. Prowadzenie działań sprzyjających lepszej percepcji przekazywanej studentom wiedzy, poprzez:<ul style="list-style-type: none">- opracowywanie i przygotowywanie dla potrzeb procesu dydaktycznego różnych pomocy dydaktycznych (materiały pomocnicze, instrukcje, skrypty, folie, modele, plansze, systemy wspomaganie komputerowego),- systematyczne prowadzenie hospicji zajęć oraz dokonywanie okresowych ocen nauczycieli akademickich,- zasięganie opinii studentów o prowadzonych zajęciach za pomocą ankietyzacji, skrzynki pytań, konsultacji.3. Okresowe prowadzenie analiz i unowocześnianie prowadzonych zajęć dydaktycznych, uwzględniających aktualne potrzeby, poprzez:<ul style="list-style-type: none">- ulepszanie programów szczegółowych istniejących przedmiotów,- wnioskowanie o wprowadzenie przez Radę Wydziału do planu studiów nowych przedmiotów,- opracowywanie ofert kierunków dyplomowania uwzględniających aktualne potrzeby gospodarki krajowej i możliwości dydaktyczne Katedry.4. Badanie bieżących potrzeb edukacyjnych i gospodarczych regionu, poprzez:<ul style="list-style-type: none">- utrzymywanie kontaktów z absolwentami i ich pracodawcami, którzy wcześniej wyrazili na to zgodę,- uczestnictwo lub współorganizację regionalnych przedsięwzięć dotyczących edukacji i gospodarki. <p>Jako kierownik Katedry zobowiązuję się z całą konsekwencją realizować powyższe cele, przeznaczać na ich realizację dostępne zasoby oraz wspierać i działać na rzecz doskonalenia systemu zarządzania jakością w Katedrze, spełniającego wymagania normy PN-EN ISO 9001:2001.</p> <p>Poprzez wiedzę i umiejętności praktyczne przekazane naszym absolwentom, pragniemy przyczynić się do sukcesów firm, w których wiedza ta zostanie wykorzystana. FORTES FORTUNA ADIUVAT (szczęście sprzyja silnym).</p> <p>Rzeszów dn. 23.VII.2001 wydanie III</p> <p style="text-align: right;">Kierownik KTMiOP prof. dr hab. inż. Jerzy Łunarski</p>
--

3. W celu obiektywizacji ocen różnorodnych procesów opracowano kryteria oceniające oraz mierniki ocenowe poszczególnych procesów. Łącznie opracowano 22 mierniki oraz wskazano pożądane wartości tych mierników, które w działaniach Katedry należałoby starać się uzyskać. Wskaźniki te obliczane są również dla porównania jak kształtuje się realizacja procesów w różnych okresach. Obliczane są one w przypadku konieczności oceny procesu na wyraźne polecenie kierownika Katedry i wtedy, gdy sytuacja w procesie staje się krytyczna.

Przykłady niektórych mierników podano w tab. 2.

Tabela 2. Przykłady mierników dla oceny wybranych procesów KTMiOP

Lp.	Nazwa procesu	Cel procesu	Kryterium oceny	Miernik		Sposób opracowania i osoba odpowiedzialna	Narzędzia
1	2	3	4	5		6	7
1.	Opracowanie, przegląd i zatwierdzenie obsady zajęć dydaktycznych	Zapewnienie właściwego doboru nauczycieli akademickich do prowadzenia określonych przedmiotów	$W_{1,1}$ - Wskaźnik oceny z ankietyzacji	$W_{1,1} =$	Suma średnich ocen z ankietyzacji	Opracowuje PDA na podstawie raportów z przeprowadzonych ankietyzacji	- arkusz hospitacji (F.04-07/02.01) - raport z przeprowadzenia ankietyzacji studentów (F.06-07/02.01) - zbiorcze zestawienie wyników nauczania (F.21-07/02)
			$W_{1,3}$ - Wskaźnik jakości zajęć		$W_{1,3} =$		
2.	Szkolenie pracowników	Zapewnienie rozwoju pracowników poprzez organizację szkoleń	$W_{2,1}$ - Wskaźnik realizacji planu szkoleń	$W_{2,1} =$	Liczba szkoleń zrealizowanych	Opracowuje POS na podstawie dokumentacji dotyczącej szkoleń	- roczny plan szkoleń / seminariów (F.02-06/01) - lista obecności na szkoleniach (F.03-06/01) - certyfikaty - zaświadczenia - programy szkoleń
			$W_{2,2}$ - Wskaźnik ilości szkoleń wewnętrznych		$W_{2,2} =$		
3.	Projektowanie i nadzór nad pomocami dydaktycznymi	Zapewnienie, że do procesu dydaktycznego będą dopuszczone pomoce dydaktyczne, które spełniają wymagania, oraz że proces ich projektowania będzie planowany i odpowiednio nadzorowany	$W_{3,1}$ - Wskaźnik efektywności procesu	$W_{3,1} =$	Liczba wydanych skryptów i materiałów pomocniczych Liczba pracowników dydaktycznych	Opracowuje POD na podstawie rejestru	- rejestr wydanych skryptów i materiałów pomocniczych (F.02-06/04)

Tabela 2 (cd.)

1	2	3	4	5	6	7	
4.	Sterowanie procesem dydaktycznym	Zapewnienie przebiegu procesów dydaktycznych w sposób planowany, nadzorowany i udokumentowany, zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów	W _{6.1} - Wskaźnik wiedzy studentów	W _{6.1} =	Suma ocen uzyskanych z egzaminu Liczba studentów	Opracowuje każdy NA dla określonego przedmiotu, dla którego przeprowadzony był egzamin i wynik przekazuje do ZD Na tej podstawie ZD opracowuje zbiorcze zestawienie	- dokumentacja dydaktyczna wykładowcy (F.15-07/02) - rozliczenie wydania i oceny prac przejściowych (F.16-07/02) - rozliczenie wydania i oceny prac dyplomowych (F.17-07/02) - zbiorcze zestawienie wyników nauczania (F.21-07/02)
			W _{6.2} - Wskaźnik sprawności egzaminu	W _{6.2} =	Liczba ocen pozytywnych z 1-go egzaminu Liczba studentów zdających egzamin		
5.	Kontrola procesu dydaktycznego	Zapewnienie terminowego i sprawnego prowadzenia hospitacji i ankietyzacji umożliwiających zebranie informacji niezbędnych do przeprowadzenia oceny pracy NA	W _{7.1} - Wskaźnik ilości przeprowadzonych ankietyzacji	W _{7.1} =	Liczba ankietyzacji przeprowadzonych w semestrze Liczba zatrudnionych pracowników	Opracowuje PDA na podstawie raportów z przeprowadzonych ankietyzacji	- arkusz hospitacji (F.04-07/02.01) - raport z przeprowadzenia ankietyzacji studentów (F.06-07/02.01) - protokoły z przeglądu zarządzania (F.03.-5.6-KJ)
			W _{7.2} - Wskaźnik jakości ankietowanych zajęć	W _{7.2} =	Suma średnich ocen u ankietowanych NA Liczba ankietowanych NA		
			W _{7.3} - Wskaźnik jakości hospitowanych zajęć	W _{7.3} =	Suma średnich ocen u hospitowanych NA Liczba hospitowanych NA		

4. Istotnym elementem samodoskonalenia było wprowadzenie obowiązku jego planowania na okres najbliższego roku. Taki plan, wypełniony przez pracownika (tab. 3), jest ewentualnie korygowany w rozmowie z kierownikiem Katedry. Jest też zatwierdzany i jest podstawą opracowywania rocznych planów działalności Katedry. Jest też podstawą opracowywania przez autora planu sprawozdania z jego realizacji wraz z „arkuszem samooceny”, w którym wyszczególnia się prace zrealizowane w ubiegłym roku, które przyczyniły się do podniesienia kwalifikacji pracownika. W arkuszu tym wyszczególnia się następujące rodzaje prac:

1. Zestawienie prowadzonych zajęć dydaktycznych
2. Opracowane programy dla nowych przedmiotów
3. Prowadzone prace dyplomowe
4. Prowadzone prace przejściowe
5. Recenzje prac dyplomowych
6. Opracowane pomoce dydaktyczne
7. Przystudiowaną literaturę
8. Publikacje
9. Szkolenia

10. Nagrody
11. Osiągnięcia organizacyjne
12. Działalność poza uczelnią
13. Inne osiągnięcia

5. Jeszcze jednym elementem mającym za zadanie motywować pracowników do samodoskonalenia jest przeprowadzana corocznie ocena pracownika, której głównym celem jest oszacowanie postępów, wykrycie mankamentów, stymulowanie doskonalenia i uświadomienie potrzeb dalszego rozwoju. Podstawą tak prowadzonej oceny są:



- rozmowa kontrolna na podejmowane przez pracownika w ubiegłym roku tematy naukowe, dydaktyczne i organizacyjne, mające za zadanie upewnienie się o jego postępach w tych dziedzinach,
- uzyskane przez pracownika wyniki z ankiet studenckich i hospitacji (jeśli takie były prowadzone),
- sprawozdanie z realizacji planu za rok ubiegły oraz jakość planu na rok następny i jego zatwierdzenie (po ewentualnej korekcie),
- liczba punktów za działalność naukową, uzyskana według uczelnianego regulaminu oraz konkretne efekty zrealizowanych prac naukowych – arkusz zbiorczy takiej oceny pracownika podano w tab. 3.

Oceny uzyskiwane przez pracowników są sprawą wewnętrzną Katedry i dokładnie znane zespołowi oceniającemu (kierownik + zastępca) oraz pracownikowi. Mają one uwidocznic pracownikowi jego słabe i mocne strony i sprzyjać niwelowaniu tych pierwszych i wzmacnianiu tych drugich oraz pomagać w konkretyzowaniu zamierzeń i realizacji poszczególnych prac. Rozmowy te są również pożyteczne dla kierownictwa Katedry, ponieważ wskazują na różnorodne aspekty działań wymagające ulepszeń oraz sygnalizują nowe problemy wymagające rozpatrzenia i ewentualnych działań.

Skromne środki finansowe znajdujące się w dyspozycji kierownika Katedry nie pozwalają na bezpośrednie premiowanie wyróżniających się pracowników, natomiast są oni pośrednio wyróżniani przez:

- pokrycie kosztów uczestnictwa w konferencjach krajowych i zagranicznych, związanych tematycznie ze specjalizacją naukową pracownika,
- pokrycie kosztów uczestnictwa w specjalistycznych szkoleniach dotyczących problematyki naukowej lub dydaktycznej pracownika,
- preferencyjne traktowanie zakupów sprzętu i wyposażenia do stanowisk naukowo-badawczych wyróżniających się pracowników,
- przydzielanie do prowadzenia zwiększonej liczby prac dyplomowych lub przejściowych,
- powierzanie odpowiednich zadań wraz z odpowiedzialnościami i uprawnieniami,
- wspomaganie w różny sposób działań i prac pracowników mających na celu uzyskanie awansu (doktorat, habilitacja, tytuł naukowy).

Tabela 3. Arkusz oceny pracownika

		ARKUSZ OCENY PRACOWNIKA		F.05-KJ	
				Str. 1 z 1 stron	
		Wydanie:	I	Nowelizacja:	A
1. Stopień, imię i nazwisko ocenianego:.....					
2. Skład zespołu oceniającego:.....					
3. Wyniki ocen uzyskanych przez ocenianego w ubiegłym roku*					
Lp.	Oceniana dziedzina lub cecha	Ocena	Uwagi		
a.	Średnia ocena z ankiet studenckich (<i>pkt. / max</i>)				
b.	Średnia ocena z hospitacji (<i>pkt. / max</i>)				
c.	Ocena działalności naukowej (<i>pkt. / udział %</i>)				
d.	Ocena działalności organizacyjnej*				
Wynik rozmowy kwalifikacyjnej					
e.	Stopień realizacji planu za rok ubiegły*				
f.	Jakość planu na rok bieżący*				
g.	Ocena wyników rozmowy kontrolnej*				
h.	Ostateczna ocena pracownika*				
4. Uwagi dotyczące braków i zadań przyszłościowych dla ocenianego.....					
5. Podpisy i daty zespołu oceniającego					
Data i podpis KK					
Data i podpis ZD					
6. Z oceną zapoznałem się w dniu i uważam, że jest właściwa i sprawiedliwa.					
7. Mam zastrzeżenia odnośnie ocen z p..... (rodzaj zastrzeżeń)					
Podpis ocenianego.....					

Wszystkie powyższe działania można równie dobrze realizować bez certyfikowanego systemu zarządzania jakością, lecz obserwując inne podobne jednostki organizacyjne zauważa się typową racjonalność działań, tzn. to co nie jest konieczne, nie jest realizowane, bo po co samemu sobie dodawać zadań i prac.

* skala ocen: niezadowolająca (N), zadowolająca (Z), pozytywna (P), wyróżniająca (W)

Natomiast certyfikowany system pośrednio „wymusza” działania, które przynoszą korzyść i pożytek jednostce i sprzyjają polepszeniu „wyrobu” wytwarzanego w jednostce, tzn. poziomu przekazywania wiedzy studentom.

EMPLOYEE MOTIVATING AND EVALUATION IN THE MANAGEMENT SYSTEM IN DMPPO

S u m m a r y

In the article the employee evaluation system is described. It is based on the ISO 9001 standard requirements and internal requirements of the university. Functioning of the evaluation system and its positive influence on the employee is also described.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Ryszard PERŁOWSKI
Sławomir ŚWIRAD

ZARZĄDZANIE ZASOBAMI INFORMATYCZNYMI W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI W ŚWIETLE WYMAGAŃ NORM ISO 9000

Artykuł zawiera podstawowe informacje o zasadach wykorzystania i ewidencji sprzętu komputerowego, będącego na wyposażeniu KTMiOP z wykorzystaniem systemu bazodanowego.

Wstęp

Ekspansja nowoczesnych narzędzi informatycznych sprawia, że przed placówkami edukacyjnymi są stawiane coraz wyższe wymagania. Oczekuje się nadążania za zmianami i kształcenia przy aktywnym wsparciu nowoczesnych technologii.

Spełnienie wymogu nadążania za światem teleinformatycznym staje się priorytetem dla wielu szkół na każdym poziomie kształcenia. Informatyzacja staje się wyznacznikiem jakości i podnosi prestiż szkoły. Lecz oprócz zapewnienia nowoczesnych narzędzi wymagane jest utrzymanie w dobrej kondycji istniejącego środowiska informatycznego (zasobów informatycznych – sprzętu i oprogramowania).

Zarządzanie zasobami informatycznymi w KTMiOP

Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji posiada rozbudowaną bazę komputerową. Na bazę tę składa się ponad 40 stanowisk, pogrupowanych w 3 pracowniach komputerowych oraz szereg pojedynczych stanowisk. Zdecydowana większość stanowisk podłączona jest do sieci lokalnej z możliwością wyjścia do sieci Internet. Stanowiska wyposażone są w specjalistyczne oprogramowanie wspomagające realizację procesu dydaktycznego oraz prowadzenie badań naukowych.

Zapewnienie prawidłowego działania sprzętu komputerowego wymaga podjęcia szeregu działań nadzorujących, począwszy od zlecenia zakupu poprzez przygotowanie stanowiska do pracy, kończąc na stałym nadzorze w trakcie użytkowania. Wymienione działania precyzuje procedura systemu jakości [1, 2],

w której wskazana osoba (pełnomocnik ds. komputeryzacji) ma za zadanie przede wszystkim:

- przyjmować propozycje zakupu sprzętu komputerowego i oprogramowania,
- uruchomić nowo zakupiony sprzęt i oprogramowanie na stanowiskach pracy,
- przechowywać nośniki instalacyjne oprogramowania i dokumentację licencyjną,
- przeprowadzać szkolenia pracowników w zakresie obsługi sprzętu i oprogramowania,
- dokonywać okresowych przeglądów stanowisk,
- podejmować działania w zakresie napraw uszkodzonego sprzętu.

Wszyscy pracownicy korzystający ze sprzętu komputerowego mogą zgłaszać ewentualne potrzeby lub problemy związane z jego funkcjonowaniem lub oprogramowaniem. Zgłaszane potrzeby analizowane są przez kolegium Katedry pod kątem zasadności nowego zakupu lub możliwości wykorzystania istniejących zasobów. W przypadku podjęcia decyzji o zakupie sprzętu komputerowego pełnomocnik ds. komputeryzacji analizuje dostępne na rynku produkty i dokonuje wyboru odpowiedniej konfiguracji. Zakupy realizowane są przez Dział Aparatury Politechniki Rzeszowskiej w drodze przetargu, na podstawie którego wybierana jest oferta gwarantująca najwyższą jakość i najniższą możliwą cenę. Ocenie poddawane są: zgodność oferty z zamówieniem, cena, okres gwarancji, wiarygodność dostawcy oraz wcześniejsza współpraca.

Nowo zakupiony sprzęt lub oprogramowanie jest ewidencjonowane poprzez dokonanie odpowiednich wpisów do ksiąg inwentarzowych. Ze względu na znaczną liczbę posiadanych zasobów, ewidencjonowanie odbywa się również w postaci elektronicznej. W tym celu opracowane zostało odpowiednie oprogramowanie bazodanowe (rys. 1), przechowujące wszelkie informacje na temat posiadanych zasobów informatycznych. Rozwiązanie takie znacznie usprawniło dokonywanie analiz dotyczących sprzętu komputerowego oraz przyspiesza wyszukiwanie odpowiedniego oprogramowania. Aplikacja ta umożliwia szybkie tworzenie wymaganych raportów nt. posiadanych zasobów (rys. 2).

W Katedrze jest sprawowany nadzór nad posiadanymi zasobami. Planowy nadzór w formie okresowego przeglądu – najczęściej przed rozpoczęciem każdego semestru – polega na sprawdzeniu poprawności działania sprzętu, oprogramowania dydaktycznego, uaktualnień systemu operacyjnego oraz konfiguracji zabezpieczeń sieci LAN i Internet. Działania te są potwierdzane dokonaniem odpowiednich zapisów w dokumentacji. Drugi rodzaj nadzoru ma charakter doraźny i jest wykonywany po zasygnalizowaniu przez użytkownika wynikłego problemu. W przypadku problemów ze sprzętem zestawu komputerowe są przekazywane do uczelnianego serwisu, problemy z oprogramowaniem są rozwiązywane we własnym zakresie.

Każdy użytkownik przed rozpoczęciem pracy z nowym oprogramowaniem lub sprzętem komputerowym jest instruowany o sposobie pracy na danym stanowisku oraz jest zapoznawany z regulaminem pracy przy stanowiskach komputerowych.

Rys. 1. Baza danych posiadanych zasobów informatycznych

Wykaz sprzętu komputerowego KTMiOP			
Nr inwentaryzowy:	PRZ-491-5035	Identyfikator:	MT
		Nazwa:	Grant
Procesor:	Pentium 4 2000 MM2		
Monitor:	Siemens SyncMaster 1710P	75 mm eur	
Wzrost:	Mitek 1200 LB Plus	75 mm eur	PRZ-491-2000
Dysk twardy:	Canon SLC2100	75 mm eur	PRZ-491-900
Inne dyski twarde 1:	Mini Log tech 10K 40 tyminia (zaprojektowana z ładownią, klawiatura Nokia Tech MT 133		
Inne dyski twarde 2:	Pamięć USB 128MB Memozak		
Numer pomieszczenia: 140			
Nr inwentaryzowy:	PRZ-491-5259	Identyfikator:	MT04
		Nazwa:	Dziśka
Procesor:	Celeron 1700 MM2		
Monitor:	Hyundai Pro Lite 39A LCD	75 mm eur	
Wzrost:	HP Lite-At 22000	75 mm eur	
Dysk twardy:	HP Lite-At 22000	75 mm eur	PRZ-491-4198
Inne dyski twarde 1:			
Inne dyski twarde 2:			
Numer pomieszczenia: 141			
Nr inwentaryzowy:	PRZ-491-4242	Identyfikator:	MT03
		Nazwa:	Szaf
Procesor:	Duron 800 MM2		
Monitor:	Samsung 10 3045	75 mm eur	

Rys. 2. Fragment przykładowego raportu

Zakończenie

Rozwój techniki informatycznej spowodował, że sprzęt komputerowy i oprogramowanie stały się obecne na każdym stanowisku pracy, rozwinęły się sieci lokalne łączące ze sobą komputery i aplikacje. Zaawansowanie stosowanego sprzętu i oprogramowania wymaga od użytkowników stale rosnących umiejętności. Serwery, sieć wewnętrzna, drukarki systemowe, komputery stacjonarne wraz z całym oprogramowaniem zaczynają przypominać niekiedy pacjenta na intensywnej terapii, którego byt wymaga stałego z góry określonego nadzoru i reguł postępowania.

Literatura

1. Księga Jakości KTMiOP.
2. Procedura systemu jakości – PS 06/03 *Sterowanie działaniami związanymi z zasobami informatycznymi oraz sprzętem audiowizualnym.*

MANAGEMENT OF COMPUTER EQUIPMENTS IN DEPARTMENT OF MANUFACTURING PROCESSES AND ORGANIZATION IN ACCORDANCE TO ISO 9000 DEMANDS

Summary

The paper contains fundamental information about the principles of utilization and records of hardware being on KTMiOP equipment, when data base is used.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Waldemar KOSZELA

ZARZĄDZANIE WYPOSAŻENIEM DO KONTROLI BADAŃ I POMIARÓW W KATEDRZE TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

Prezentowany artykuł przedstawia sposób postępowania i nadzór nad wyposażeniem kontrolno-pomiarowym w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP) Politechniki Rzeszowskiej. Omówiono w nim wybrane treści z procedur i instrukcji stanowiskowych, przykłady oznaczeń stanowisk badawczo-pomiarowych i sposób określania właściwego statusu wyposażenia laboratoriów.

Wprowadzenie

Poprawność funkcjonowania systemu jakości jest uwarunkowana wieloma czynnikami, wśród których znaczący wpływ na jakość wyrobów i usług mają czynniki metrologiczne. Działania w zakresie nadzorowania rozpoczynają się wraz z wprowadzeniem środka kontrolno-pomiarowego do użytkowania, a kończą się w momencie jego wycofania z eksploatacji. Jest to fragment większej całości określonej jako gospodarka środkami pomiarowo-kontrolnymi. Wyniki prac w dziedzinie pomiarów są podstawą zarówno kształtowania poziomu jakości, jak również uzyskania informacji stanowiących podstawę podejmowania decyzji. Zarządzanie jakością nie może koncentrować się jedynie na nadaniu określonych właściwości wyrobom, lecz musi również obejmować działania związane z systematycznym i nieprzerwanym monitorowaniem produktów, pozwalając na ich modyfikację, a w konsekwencji na poprawę ich jakości. Potrzeba ta wynika z faktu szybko zmieniających się potrzeb nabywców, którzy z upływem czasu stawiają coraz wyższe wymagania kupowanym produktom, a zarazem i producentom.

Aby pomiary były wiarygodne, ich wyniki muszą być dostatecznie dokładne. Z tego też powodu gospodarka środkami pomiarowymi musi gwarantować by używane wyposażenie było właściwie dobrane, znalazło się we właściwym miejscu i czasie przeprowadzanej kontroli, oraz by parametry pomiarowe były zgodne z wymaganiami.

Wymagania proceduralne dla wyposażenia kontrolno-pomiarowego

Działania w zakresie nadzorowania rozpoczynają się wraz z wprowadzeniem środka kontrolno-pomiarowego do użytkowania, a kończą się w momencie jego wycofania z eksploatacji. Jest to fragment większej całości określanej w KTMiOP jako „Nadzór nad wyposażeniem technologicznym”. Z tego powodu gospodarka wyposażeniem pomiarowym musi gwarantować by rzeczywiste parametry pomiarowe były zgodne z wymaganą dokładnością.

Sposób postępowania z wyposażeniem technologicznym zgromadzonym w laboratoriach KTMiOP określają odpowiednie procedury i instrukcje stanowiskowe. Zwierają one między innymi:

- cel procedury (instrukcji),
- zakres stosowania,
- definicje,
- odpowiedzialność,
- dokumenty związane i miejsce ich przechowywania (np. plany remontów, dokumentacja techniczno-ruchowa, instrukcje obsługi, wielkości charakterystyczne),
- przeznaczenie stanowiska,
- załączniki i formularze.

Problematyka procedur i instrukcji stanowiskowych

Procedura „Nadzór nad wyposażeniem technologicznym” obejmuje tryb postępowania w zakresie nadzoru nad sprzętem technologicznym, znajdującym się w laboratoriach KTMiOP i przeznaczonym do wykorzystania w procesie dydaktycznym, postępowanie przy zakupie wyposażenia technologicznego oraz materiałów laboratoryjnych.

Natomiast celem procedury jest zapewnienie, że wyposażenie technologiczne spełnia określone wymagania i umożliwia właściwe prowadzenie procesu dydaktycznego oraz spełnia wymogi bezpieczeństwa personelu i studentów.

Przed przystąpieniem do realizacji założeń procedur i instrukcji kierownik Katedry (KK) ma obowiązek określić kompetencje i obowiązki osób czuwających nad przestrzeganiem wymogów, do jakich zobowiązuje „System zarządzania jakością”. Największy zakres obowiązków w Katedrze spoczywa na zastępcy KK ds. technicznych (ZT) oraz pełnomocniku KK ds. sprzętu pomiarowego (POP). Oni są odpowiedzialni za następujące elementy systemu:

- identyfikowanie wyposażenia do kontroli, badań i pomiarów,
- stosowny dobór i planowanie zapotrzebowania na środki technologiczne,
- wystawianie zlecenia na wykonanie wzorcowania do jednostek zewnętrznych,
- zakładanie kart ewidencyjnych i znakowanie ich numerem ewidencyjnym,

- opracowanie planu kontroli metrologicznej,
- nadzór nad oznaczeniem statusu wzorcowania,
- nadzór nad przechowywaniem i konserwacją wyposażenia do kontroli, badań i pomiarów,
- prowadzenie szkoleń obsługi wyposażenia technologicznego i sprawdzanie stopnia opanowania obsługującego urządzenie,
- prowadzenie harmonogramu korzystania z laboratoriów.

Wyposażenie laboratoriów badawczych w przyrządy pomiarowe jest ustalane pod kątem zapewnienia wymaganej dokładności pomiaru. Doboru wyposażenia dokonuje ZT i POP, wypełniając odpowiedni formularz, który następnie zatwierdza KK (rys. 1).

Załącznik nr 1 – F.01-06/03 – Wyposażenie kontrolne, pomiarowe i badawcze podlegające wzorcowaniu				
		WYPOSAŻENIE KONTROLNE, POMIAROWE I BADAWCZE PODLEGAJĄCE WZORCOWANIU		F.01-06/03
				Str. 1 z 1 stron
			Wydanie: I	Nowelizacja: A
Lp.	Przyrząd kontrolny, pomiarowy, badawczy	Zakres pomiaru	Wymagana dokładność	Data i Podpis
ZATWIERDZIŁ KK:				
(data i podpis)				

Rys.1. Wyposażenie kontrolne, pomiarowe i badawcze podlegające wzorcowaniu – fragment załącznika

Każdy przyrząd kontrolno-pomiarowy, który jest objęty procedurą, ma nadany numer ewidencyjny i zostaje zaprowadzona dla niego karta ewidencyjna (rys. 2). W karcie tej znajduje się dokładny opis przyrządu, numer orzeczenia, ocena kwalifikacyjna oraz data następnego sprawdzenia. Kontrolę metrologiczną przeprowadza się w jednostce do tego celu uprawnionej na zewnątrz Katedry. W przypadku niezgodności jednostka wzorcująca wydaje stosowne orzeczenie i na tej podstawie kieruje się wyposażenie do naprawy bądź złomowania.

Orzeczenie z pozytywną oceną klasyfikacyjną jest załączone do karty ewidencyjnej.

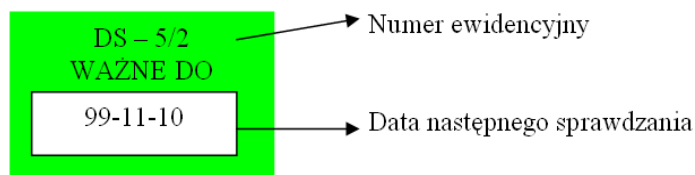
Załącznik nr 2 – F. 02-06/03 – Karta ewidencyjna.

		KARTA EWIDENCYJNA WYPOSAŻENIA KONTROLNEGO, POMIAROWEGO I BADAWCZEGO			F.02-06/03	
					Str. 1 z 1 stron	
				Wydanie: I	Nowelizacja: A	
NAZWA PRZYRZADU:				UWAGI:		
NR EWIDENCYJNY:		NR INWENTARZOWY:		NR FABRYCZNY:		
DATA SPRAWDZANIA	NR ORZECZENIA	OCENA KWALIFIKACYJNA			DATA NASTĘPNEGO SPRAWDZENIA	DATA I PODPIS (ZT)
		DOBRY	DO NAPRAWY (REGENERA.)	DO ZABRAKOWA NIA		

Rys. 2. Fragment karty ewidencyjnej

Wyposażenie posiadające aktualne świadectwo wzorcowania jest oznaczane nalepką lub przywieszką w kolorze zielonym z wyraźnie określoną datą następnej kontroli (rys. 3). Jeśli sprzęt kontrolno-pomiarowy uzyskał inną ocenę kwalifikacyjną, to należy dołączyć do niego nalepkę bądź przywieszkę „OKRESOWO WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA” lub „WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA” (rys. 4, 5)

Załącznik nr 4 do PS.06/03 - Etykiety wzorcowania.





Rys. 3. Etykieta wzorcowania

Z laboratorium mogą korzystać osoby, które zostały uprzednio przeszkolone, znają obsługę określonego wyposażenia kontrolno-pomiarowego i zapoznają się z przepisami bhp. Kilka dni przed planowanym pobytem w laboratorium należy wpisać się do specjalnego zeszytu prowadzonego przez ZT. Jeśli stanowisko w wybranym terminie nie jest obciążone, to można z niego korzystać.



Jakakolwiek niesprawność przyrządów pomiarowych zauważona przed eksploatacją lub w jej trakcie winna być zgłoszona do ZT, który zabezpiecza urządzenie przed użytkowaniem i nakleja nalepkę z napisem „AWARIA” (rys. 6).

Załącznik nr 5 do PS.06/03 - OKRESOWO WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA

		OKRESOWO WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA
DOTYCZY:		
Data:	Podpis ZT:	

Rys. 4. Okresowo wycofany z użytkowania – załącznik

Załącznik nr 6 do PS.06/03 - WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA

		WYCOFANY Z UŻYTKOWANIA
DOTYCZY:		
Data:	Podpis ZT:	

Rys. 5. Wycofany z użytkowania – załącznik

Załącznik nr 7 do PS.06/03 – AWARIA



Rys. 6. Nalepka z napisem „AWARIA”

Wyposażenie technologiczne podlega konserwacji po każdorazowym użyciu. Sposób przeprowadzania konserwacji winien być zgodny z zaleceniami producenta zawartymi w instrukcji obsługi. Instrukcję przechowuje się razem z przyrządem pomiarowym lub w tym samym pomieszczeniu laboratoryjnym. W przypadku braku instrukcji producenta lub jeśli instrukcja nie zawiera zasad wykonania konserwacji, to wyposażenie podlega czyszczeniu oraz zabezpiecza-

niu powierzchni wrażliwych na korozję. Czyszczenie przeprowadza się środkami niepowodującymi uszkodzenia wyposażenia laboratoryjnego. Środki konserwujące dobiera się w zależności od materiału, z jakiego wykonane są różne elementy wyposażenia.

Podsumowanie

Laboratoria badawczo-pomiarowe w wyższych uczelniach technicznych, w odróżnieniu od ich specyficznych odpowiedników w zakładach przemysłowych, spełniają dwójaką rolę. Z jednej strony wyposażenie do kontroli, badań i pomiarów zgromadzonych w uczelniach służy do badań naukowych prowadzonych przez pracowników, a z drugiej strony stanowi pomoc dydaktyczną w procesie kształcenia. Właściwie poprowadzone zarządzanie sprzętem kontrolno-pomiarowym (np. zakładanie kart ewidencji, oznaczanie statusem wzorcowania) stanowi przykład dla młodzieży studiującej i kształtuje w nich określony poziom kultury technicznej, który przeniosą w przyszłości do zakładów pracy. Ponadto w badaniach naukowych mamy pewność otrzymania wiarygodnych wyników.

Literatura

1. Księga Jakości KTMiOP.
2. Procedura systemu jakości – PS 06/03 *Nadzór nad wyposażeniem technologicznym*.
3. Lunarski J.: *Zarządzania Jakością*, Wyd. Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania, Rzeszów 1998.
4. Koszela W., Dzierwa A.: *Nadzór nad sprzętem kontrolno-pomiarowym i urządzeniami technologicznymi*, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Administracji w Zamościu, Zamość 2001.

MANAGEMENT OF EQUIPMENT FOR RESEARCH AND MEASUREMENT CONTROL IN DEPARTMENT OF MANUFACTURING TECHNOLOGY AND PRODUCTION ORGANISATION

Summary

The paper presents the method and supervision under control- measuring equipment in Department of Manufacturing Technology and Production Organisation of Rzeszów University Technology. The selected procedures and instructions, examples of designation of control- measuring stands as well as the method of determination of proper statute of laboratory equipment were described.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Leszek SKOCZYŁAS

WSPOMAGANIE DYDAKTYKI TECHNICZNYMI ŚRODKAMI KSZTAŁCENIA

W artykule przedstawiono pomoce dydaktyczne będące na wyposażeniu KTMiOP. Omówiono przeznaczenie i możliwości prezentowanych urządzeń i oprogramowania oraz podano przykłady ich praktycznego wykorzystania.

Wstęp

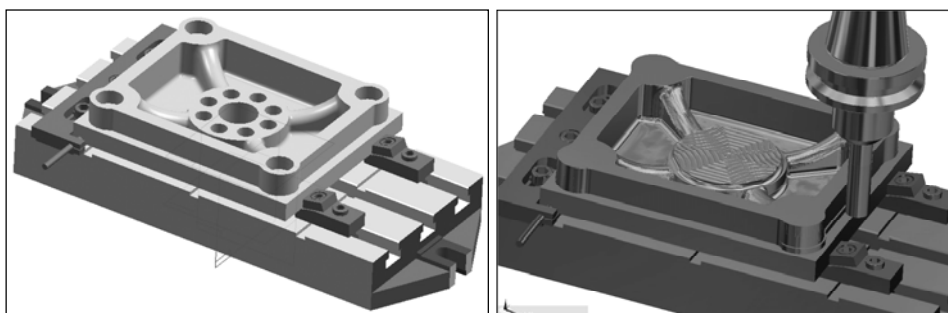
Szybki rozwój techniki i technologii informatycznych sprawia, że w przemyśle coraz powszechniej wykorzystywane są maszyny i urządzenia sterowane numerycznie (obrabiarki, roboty, zautomatyzowane systemy transportu i magazynowania), komputerowe systemy wspomaganie projektowania, zarządzania, planowania i bezpośredniego sterowania produkcją. Jest to efekt coraz większych wymagań płynących z rynku konsumentów oraz rosnącej konkurencji wymuszającej na producentach poprawę efektywności wytwarzania. Stosowanie nowych środków techniki wymusza jednakże potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze ich obsługi. Dotyczy to nie tylko aktualnie zatrudnionych pracowników, ale również nowej kadry pracowniczej, która będzie pozyskiwana spośród absolwentów szkół. Z tego względu konieczne jest wykorzystywanie w procesie kształcenia nowoczesnych środków technicznych, które zapoznają absolwenta z istotą funkcjonowania i zasadami obsługi nowych produktów, przez co zwiększą jego szanse na rynku pracy.

Techniczne środki kształcenia w procesie wytwarzania wyrobu

W obecnym czasie coraz częściej proces wytwarzania wyrobu następuje z wykorzystaniem komputerowych systemów CAD/CAM/CAE. Obejmuje on etapy wirtualnego modelowania części, przeprowadzania analiz i obliczeń inżynierskich, opracowania procesu obróbki części z przeprowadzeniem symulacji i wygenerowaniem kodów na obrabiarki CNC i na końcu produkcję wyrobu. Biorą w nim udział programy liczące, symulujące i kontrolujące, dzięki którym można sprawdzić poprawność konstrukcji, dokonać symulacji procesów wytwarzania oraz prowadzić bieżącą kontrolę powstawania wyrobu. O możliwościach wykorzystania wymienionego oprogramowania w procesie wytwarzania decyduje jednak znajomość jego obsługi oraz dostępność do niego. Z tego względu

firmy produkujące oprogramowanie często udostępniają wersje edukacyjne oprogramowania dla szkół w znacznie zaniżonych cenach w odniesieniu do wersji komercyjnych. Wersje te w pełni pozwalają na poznanie zasad modelowania i analizy wyrobów. Podstawowym modułem omawianego oprogramowania jest moduł CAD pozwalający na zaprojektowanie modelu części. Model może mieć różną postać (np. płaski, powierzchniowy, bryłowy). Najpopularniejszy jednak jest parametryczny bryłowy, gdyż przez zmianę parametru możliwa jest szybka modyfikacja jego kształtu. Ponadto wirtualny model bryłowy niesie ze sobą wszystkie informacje o bryle, a powstawaniu modelu towarzyszy generowanie jego historii, co znacznie ułatwia śledzenie projektowania oraz dokonywanie zmian umożliwiających powrót do określonej operacji.

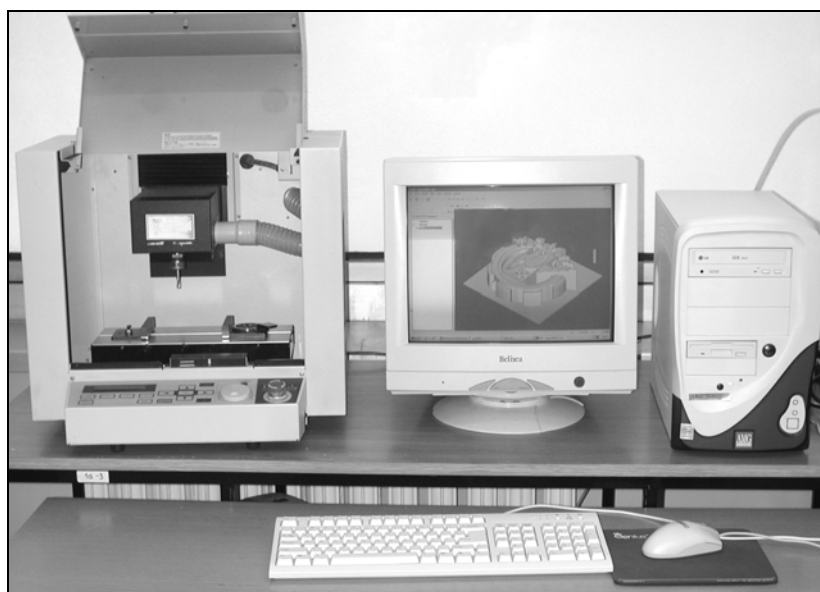
Na modelach bryłowych można przeprowadzić symulację kinematyczną, prowadzić obliczenia wytrzymałościowe, wykryć błędy w konstrukcji. Można również określić cechy fizyczne modelu, takie jak masa, powierzchnia, objętość, momenty bezwładności czy stworzyć realistyczną prezentację wyrobu. W procesie wytwarzania zasadniczą rzeczą jest to, że model bryłowy przenosi niezbędną informację o części do programów wspomagających wytwarzanie wyrobu-CAM [2, 3]. Oprogramowanie CAM jest elementem pośredniczącym pomiędzy wirtualnym modelem a obrabiarką sterowaną numerycznie. Wszystkie programy CAM pozwalają na import rysunków w 2D lub 3D, dobór optymalnego narzędzia do danej obróbki (program ma bazy narzędziowe i materiałowe, które można rozbudowywać i modernizować), wybór rodzaju obrabiarki, wybór metody obróbki powierzchni oraz sposobu przejść narzędzia, określenie półfabrykatu, z którego powstanie wyrób, symulację zaprojektowanego procesu i sprawdzenie jego poprawności, kontroli kolizyjności narzędzia z obrabianym materiałem oraz obrabiarką, eliminację zbędnych przejść narzędzia. Ograniczeniem wersji edukacyjnych oprogramowania CAM jest generowanie kodów NC. Nie zmniejsza to jednakże możliwości wykorzystania oprogramowania w celach dydaktycznych. Dowodem tego są modele części oraz projekt procesu obróbki, przedstawione na rys. 1, opracowane z wykorzystaniem edukacyjnych wersji oprogramowania.



Rys. 1. Przykład modelu części oraz przebiegu procesu obróbki opracowanego przy wykorzystaniu edukacyjnej wersji oprogramowania

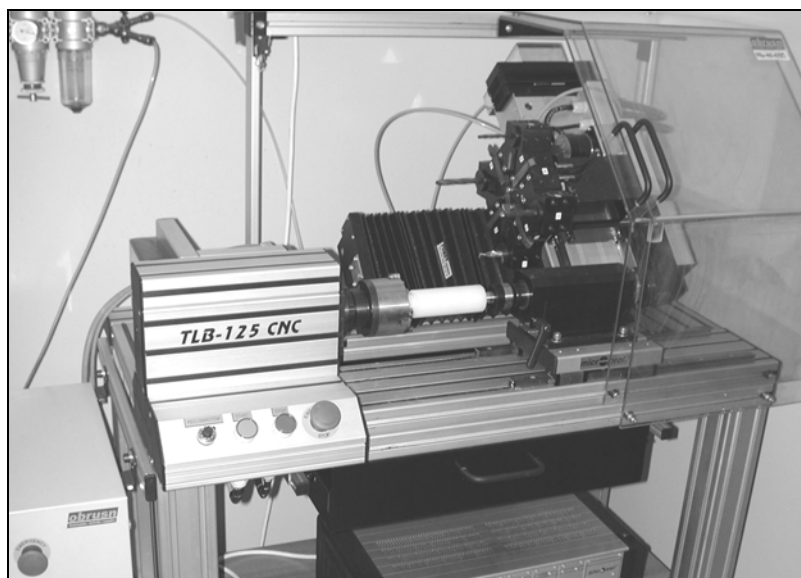
Opisywane systemy CAD/CAM służą zobrazowaniu pomysłu inżyniera, przeprowadzeniu symulacji komputerowych i wygenerowaniu kodów sterujących obrabiarkami. W łańcuchu wytwarzania wspomaganego komputerowo ostatnim, bardzo ważnym ogniwem są obrabiarki CNC. Uruchomienie opracowanej obróbki w warunkach rzeczywistych często pociąga za sobą poniesienie dodatkowych kosztów z tytułu zniszczenia narzędzi, materiału obrabianego, a nawet samej obrabiarki. Nie jest to już symulacja komputerowa i niegroźne wykrycie kolizji. Wiedza osób zajmujących się wytwarzaniem wyrobów nie powinna ograniczać się tylko do znajomości oprogramowania, ale powinna również obejmować zasady obsługi i użytkowania obrabiarek.

Aby zdobyć odpowiednią wiedzę i doświadczenie, konieczna jest nauka z wykorzystaniem obrabiarek sterowanych numerycznie. Mogą to być profesjonalne obrabiarki stosowane w przemyśle, jednak do celów szkoleniowych doskonale nadają się małe urządzenia dydaktyczne. Wbrew pozorom organizowanie szkoleń na obrabiarkach małej mocy (choć kosztowne) jest z pewnością ekonomicznie uzasadnione, jeśli porównamy ceny maszyn oraz uwzględnimy fakt, że nie doprowadza się w ten sposób do przestoju lub awarii spowodowanych błędem człowieka [1]. Urządzenia stosowane w pracowniach szkoleniowych wymagają niewiele miejsca, natomiast ich budowa i działanie są identyczne jak maszyn przemysłowych. Z powodzeniem nadają się do obróbki metali kolorowych, czy tworzyw sztucznych, co jest wystarczające do celów edukacyjnych. Przykłady obrabiarek dydaktycznych przedstawiono na rys. 2, 3, 4.



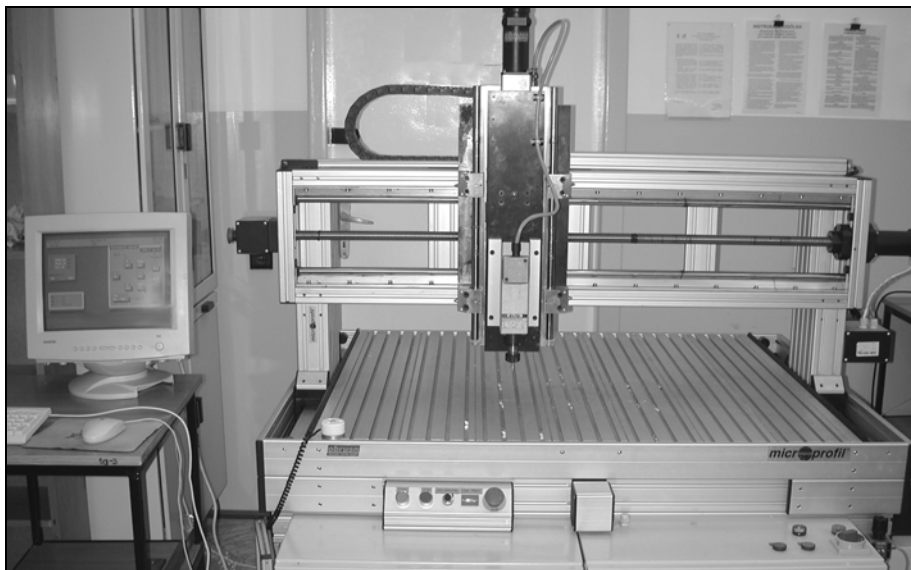
Rys. 2. Fotografia frezarki PNC300 firmy Rolland

Frezarka numeryczna PNC300 firmy Rolland (rys. 2) pozwala na obróbkę części w zakresie 3D. Posiada prosty system sterujący uniemożliwiający edycję programu w trybie ręcznym oraz symulację jego przebiegu. Do sterowania obrabiarki niezbędny jest komputer, który przesyła program do wykonania. Do przygotowania obróbki konieczne jest posiadanie systemu CAD/CAM oraz postprocesora pozwalającego na wygenerowanie kodu programu. Mimo ograniczonych możliwości na obrabiarce można zaprezentować podstawowe zasady obsługi maszyn numerycznych, jak również pokazać przebieg komputerowego wspomaganie wytwarzania od pomysłu do fizycznego wykonania przedmiotu. Znacznie większe możliwości posiadają obrabiarki przedstawione na rys. 3 i 4. Tokarka numeryczna TLB-125 (rys. 3) może być również sterowana przy pomocy komputera. System sterowania obrabiarki pozwala jednak w tym wypadku na ręczne programowanie, edycję już istniejącego programu oraz jego symulację. Programowanie obrabiarki jest zgodne ze standardem ISO/DIN. Istnieje możliwość programowania w trybie „uczenie”. Tokarka wyposażona jest w 8-pozycyjną głowicę rewolwerową pozwalającą na zwiększenie jej możliwości obróbkowych. Dodatkowo ma możliwość komunikowania się z urządzeniami zewnętrznymi.



Rys. 3. Fotografia tokarki TLB-125 produkcji OBRUSiN

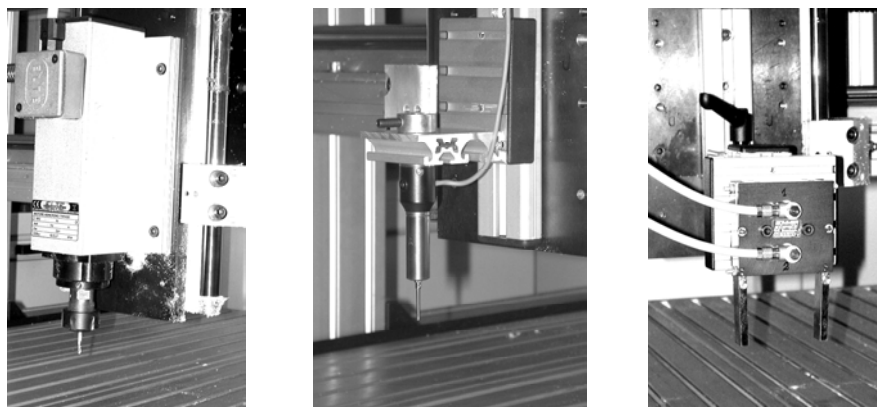
Podobne możliwości posiada maszyna numeryczna MCP-680S (rys. 4) Należy zaznaczyć, że maszyna ta może pracować jako frezarka, maszyna pomiarowa lub robot montażowy do montażu płaskiego, co zwiększa jej możliwości dydaktyczne.



Rys. 4. Fotografia trzyosiowej maszyny MCP produkcji OBRUSiN

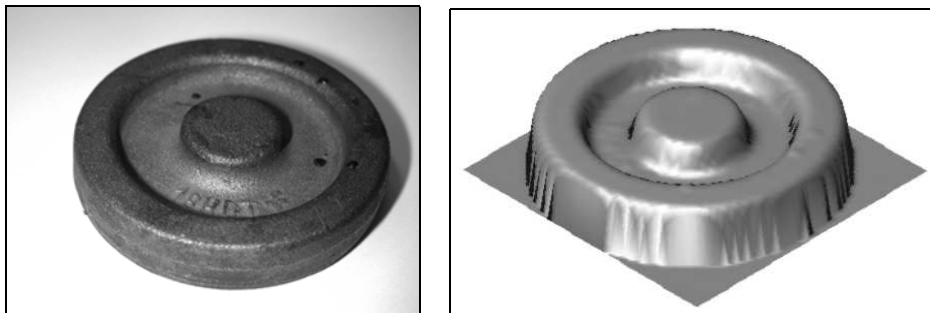
Sterowanie maszyny jest w pełni 3D. Układ sterujący rozpoznaje dwa rodzaje plików: PLT oraz NC zgodny z językiem programowania ISO/DIN. Oprócz programowania ręcznego bezpośrednio na maszynie istnieje możliwość przygotowania programu w trybie „uczenie”. Wczytane pliki do systemu przed wykonaniem można poddać edycji i symulacji. Maszyna posiada możliwość współpracy z urządzeniami zewnętrznymi.

Określone wykorzystanie maszyny możliwe jest po zamontowaniu odpowiedniej przystawki przedstawionej na rys. 5.



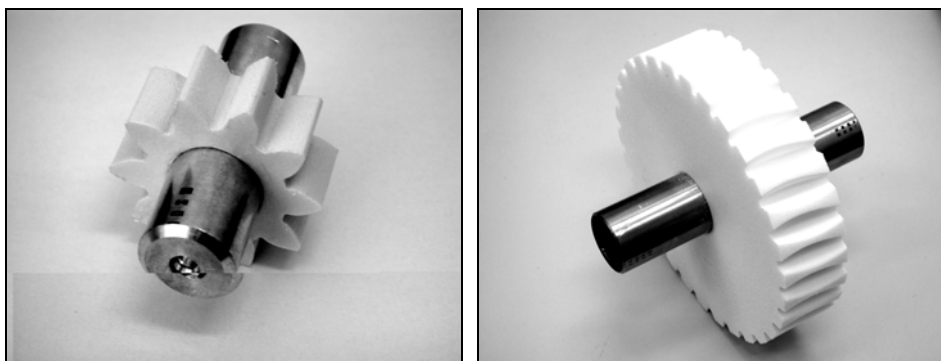
Rys. 5. Przystawki do maszyny MCP: frezarska, pomiarowa, montażowa

Przykład modelu opracowanego w systemie CAD na bazie punktów pomiarowych otrzymanych przy wykorzystaniu omawianej maszyny z przystawką pomiarową przedstawiono na rys. 6. Przykład jest jedną z technik modelowania określaną mianem inżynierii odwrotnej.



Rys. 6. Część skanowana i jej model powierzchniowy (krok skanowania – 1mm)

Przykłady części wykonanych przy użyciu omawianych maszyn numerycznych przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Fotografie kół zębatach wykonanych na uniwersalnych obrabiarkach CNC

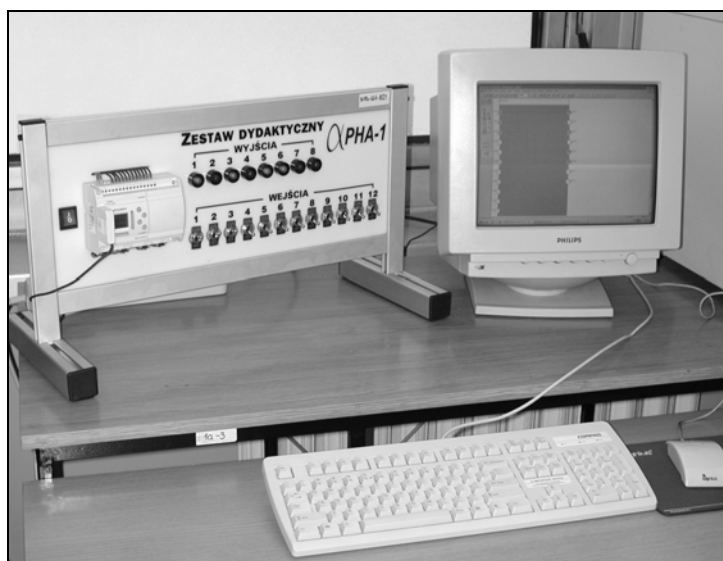
Fotografie pokazują, że małe maszyny wykorzystywane w dydaktyce mają jednak duże możliwości obróbkowe i nie odbiegają od profesjonalnych maszyn. Różnica tkwi w ich mniejszej sztywności i ewentualnie dokładności, co nie zmniejsza ich wartości dydaktycznych.

Omawiając komputerowe wspomaganie wytwarzania, należy wspomnieć również o urządzeniach wykorzystywanych w zautomatyzowanych liniach produkcyjnych, jak roboty przemysłowe czy sterowniki logiczne. Przykłady profesjonalnych urządzeń, które również mogą być wykorzystywane jako pomoce dydaktyczne, przedstawiono na rys. 8 i 9.



Rys. 8. Pięciosiowy robot montażowy RVM1 firmy Mitsubishi

Robot RVM1 jest profesjonalnym urządzeniem znajdującym zastosowanie w procesach montażu oraz obsłudze innych urządzeń, np. obrabiarek sterowanych numerycznie. Duże zdolności manipulacyjne, komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi oraz możliwości programowania w trybie „uczenia”, jak również z wykorzystaniem komputera i języka programowania stanowią cenną pomoc w procesie dydaktycznym dotyczącym automatyzacji wytwarzania.



Rys. 9. Sterownik logiczny ALPHA firmy Mitsubishi

Sterownik logiczny jest też określany mianem małego komputera, którego zadaniem jest odpowiednie łączenie wejść i wyjść z wykorzystaniem określonych funkcji. Dzięki temu może być wykorzystany w różnych systemach sterujących.

Prezentowany sterownik logiczny firmy Mitsubishi szczególnie nadaje się do celów dydaktycznych. Posiada prosty interfejs do przygotowywania programów sterujących pozwalający zrozumieć istotę funkcjonowania, a przez to daje podstawy do obsługi bardziej rozbudowanych sterowników.

Podsumowanie

W obecnym czasie szybkiego rozwoju technik komputerowych i powszechnego ich wykorzystywania w przemyśle, tylko bezpośredni kontakt z nowymi rozwiązaniami pozwala na zrozumienie zasad ich funkcjonowania oraz wykorzystywania. Jest to szczególnie istotne dla osób, które nie zetknęły się jeszcze z przemysłem, a które są na etapie zdobywania wiedzy. Z tego względu placówki dydaktyczne powinny w jak najszerszym zakresie wykorzystywać najnowsze rozwiązania techniki. Katedra Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji Politechniki Rzeszowskiej wychodzi naprzeciw obecnym wymaganiom rynku, tworząc laboratoria dydaktyczne, w tym Laboratorium Techniki Wytwarzania. Wszystkie przedstawione w niniejszym opracowaniu techniczne środki kształcenia są na wyposażeniu laboratorium i są wykorzystywane w procesie dydaktycznym. Ponadto uzupełnieniem przedstawionych urządzeń jest oprogramowanie wspomagające proces wytwarzania (m.in. CATIA, Mechanical Desktop, HyperMill). Podsumowując należy zaznaczyć, że KTMiOP ciągle uzupełnia wyposażenie laboratoriów oraz przekazywaną tematykę zajęć, podnosząc tym samym jakość kształcenia studentów.

Literatura

1. Grochowski A.: *Treningowe obrabiarki CNC*, CAD/CAM, Forum 9/2000.
2. Grochowski A.: *Zastosowanie systemów Cax*, CAD/CAM, Forum 3/2000.
3. Migoń A.: *Oprogramowanie dla mechaników*, CAD/CAM, Forum 1/2000.

THE AID OF DIDACTICS THE TECHNICAL MEANS OF EDUCATION

Summary

The paper presents the technical means of education being on equipment of Department of Manufacturing Processes and Production Organisation. The article talks over the destination and the possibility of devices and software and represents examples practical their utilization.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Barbara CIECIŃSKA

ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA W DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ I BADAWCZO-NAUKOWEJ KATEDRY TECHNOLOGII MASZYN I ORGANIZACJI PRODUKCJI

W pracy przedstawiono działania podejmowane w Katedrze mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa pracy pracowników i szkolonych studentów. Działania te zostały zainicjowane ogólnymi wymaganiami wdrożonego i certyfikowanego systemu zarządzania jakością.

Wprowadzenie

W ostatnich latach wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej wzrasta znaczenie zagadnień związanych z warunkami pracy, ochroną zdrowia i życia pracowników. Nie jest to tylko kwestia świadomości i dobrowolności podejmowanych w tym zakresie działań, ale – co ważniejsze – zagadnienia bhp są kompleksowo regulowane dyrektywami Unii Europejskiej oraz idącymi w ślad za nimi rozporządzeniami i rozporządzeniami ministerstw w Polsce. Co więcej, dyrektywy unijne nakładają na Polskę także obowiązek działań w zakresie informacji i edukacji na temat bezpieczeństwa i higieny pracy. W kraju od roku 2002 jest realizowany w tym celu program pod nazwą „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej”, którego celem jest opracowanie i upowszechnianie rozwiązań prawnych, organizacyjnych i technicznych wspomagających osiągnięcie w Polsce stanu bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnego z wymaganiami dyrektyw. Podejmowane działania mają służyć także rozwojowi i utrzymaniu kompetencji techniczno-organizacyjnych [1, 2].

Działalność dydaktyczna KTMiOP w zakresie zapewniania bezpieczeństwa i higieny pracy

W świetle zmieniających się przepisów prawnych oraz standardów bezpieczeństwa swoje miejsce znajdują jednostki szkoleniowe, w tym uczelnie wyższe oferujące swoim słuchaczom przekazywanie niezbędnej wiedzy i umiejętności do wdrażania i zarządzania systemami bezpieczeństwa pracy.

Również KTMiOP, dysponując wykwalifikowaną kadrą oraz laboratoriami, od kilku lat już przekazuje studentom oraz słuchaczom studiów podyplomowych zagadnienia z omawianej dziedziny. Są one potraktowane kompleksowo: słuchacze zapoznają się z zagadnieniami dotyczącymi polityki bezpieczeństwa, wymaganiami norm, ryzykiem zawodowym i metodami jego szacowania. Omawiane są zagadnienia stosowania ochrony dla maszyn oraz użytkujących ich pracowników. Ponadto uwzględniane są potrzeby stanowisk pracy, z właściwym im mikroklimatem, ergonomicznym projektowaniem, czynnościami roboczymi i innymi aspektami wiążącymi się z wykonywaniem pracy. Pojawiające się stopniowo zmiany w przepisach wymagają jednak pewnej elastyczności w dostosowywaniu oferty szkoleniowej i programów nauczania. Przykładem może być zmienione rozporządzenie [3] określające wymagania kwalifikacyjne dla pracowników służb bhp. Od 1 lipca 2005 r., tzn. z dniem obowiązywania rozporządzenia, osoby pełniące obowiązki inspektorów i specjalistów bhp muszą wykazać się wyższym wykształceniem w kierunku bezpieczeństwa i higieny pracy albo ukończyć studia podyplomowe w tym zakresie. Rozporządzenie [3] narzuca pięcioletni okres dostosowawczy na spełnienie tych wymagań. Jest to sygnał o zmieniających się potrzebach, jeśli chodzi o tego typu kadrę w przedsiębiorstwach. Wymagania rynku wraz ze zmianami prawnymi kierunkują również działalność KTMiOP. Katedra rozwija nie tylko kierunki dyplomowania dla studentów studiów dziennych, ale również planuje uruchomienie cyklu szkoleń dla pracowników firm lub rozwijających zatrudnienie w zakresie bhp.

Problem zapewnienia bezpieczeństwa w laboratorium dydaktyczno-badawczym KTMiOP

KTMiOP dysponuje laboratorium wyposażonym w szereg różnych urządzeń mechanicznych, użytkowanych w celach zarówno dydaktycznych, jak i naukowo-badawczych. Obecność nie tylko pracowników, ale również studentów narzuca kierownictwu planowanie bezpieczeństwa oraz jego zapewnienie w rzeczywistych warunkach eksploatacji maszyn. W chwili obecnej swego rodzaju wyzwaniem i zadaniem do zrealizowania jest dostosowanie maszyn i urządzeń do takiego stanu, jakiego wymagają dyrektywy nowego podejścia. Dla KTMiOP oznaczają one konieczność przeprowadzenia analizy stopnia dostosowania do wymagań maszyn już użytkowanych, jak również planowanie i projektowanie bezpiecznych urządzeń prototypowych, wytwarzanych jednostkowo dla celów doświadczalnych. Istotne jest także utrzymanie wszystkich maszyn w stanie zgodności z tymi minimalnymi wymaganiami i zapewnienie właściwego ich użytkowania pod względem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. O wymaganiach dotyczących maszyn szczegółowo mówią Dyrektywy: 98/37/WE „Maszynowa” wprowadzona do prawa polskiego w 2003 r. [4] oraz 89/655/EWG+95/63/WE wprowadzone w roku 2002 [5]. Termin dostosowania

oraz modernizacji parku maszynowego minął 1 stycznia 2006 r. Trudności, jakie mogą pojawić się podczas procesu dostosowawczego mogą wynikać z szeregu wymagań z tego względu, iż dotyczą one nie tylko fazy projektowania, ale również zastosowanych elementów sterowniczych i wykonawczych, czujników, barier bezpieczeństwa i innych [6]. Użytkowane maszyny powinny być zainstalowane, umiejscawiane i użytkowane w taki sposób, aby minimalizować ryzyko, zwłaszcza poprzez zapewnienie dostatecznej przestrzeni między ruchomymi częściami a innymi elementami otoczenia. Istotne jest także zapewnienie bezpieczeństwa podczas dostarczania lub odprowadzania używanej lub produkowanej energii oraz materiałów. Zweryfikowania wymaga również podejście formalne: konieczne jest informowanie pracowników (również na piśmie) o właściwym użytkowaniu stanowiska pracy. W instrukcjach stanowiskowych, zamiast lakonicznych stwierdzeń o konieczności sprawdzenia stanu technicznego maszyn, korzystniej jest wymienić konkretne działania, np.: sprawdzić mocowanie przedmiotu wg konkretnego kryterium, zmierzyć ciśnienie podając dopuszczalną wartość itp. Minimalne wymagania techniczne odnoszące się do maszyn dotyczą [7]:

- elementów i układów sterowania – ich uruchamiania, zatrzymywania normalnego i awaryjnego, odłączania od zasilania. Elementy tego typu (a szczególnie mające wpływ na bezpieczeństwo) powinny być widoczne, łatwe do zidentyfikowania i odpowiednio oznakowane. Ponadto powinny być w taki sposób usytuowane poza strefami zagrożenia, aby z kolei ich użycie nie powodowało dodatkowych zagrożeń. Elementy sterownicze powinny posiadać cechy umożliwiające szybkie uniknięcie zagrożeń spowodowanych rozruchem lub zatrzymaniem się. Mają służyć do uruchamiania maszyn w sposób celowy, jednocześnie pierwszeństwo powinien mieć układ sterowania zatrzymaniem nad układem uruchamiania. Maszyna powinna być wyposażona w łatwo rozpoznawalne środki do odłączania od wszystkich źródeł energii;
- osłon i wyposażenia zmniejszającego ryzyko związanego z oddziaływaniem czynników szkodliwych bądź niebezpiecznych. Istotne jest uniemożliwienie dostępu do elementów ruchomych przenoszących napęd oraz ograniczenie dostępu do roboczych elementów ruchomych. Maszyny powinny być wyposażone w obudowy lub urządzenia, jeśli może mieć miejsce wyrzucenie lub upadek przedmiotów, emisja gazów, oparów, płynów, pyłów; rozerwanie lub rozpadnięcie się części. Wszelkie osłony muszą charakteryzować się trwałą konstrukcją, nie mogą same stwarzać zagrożenia, nie mogą być także łatwo usuwalne. Ich zadaniem jest ograniczenie dostępu tylko do stref niebezpiecznych, więc nie mogą ograniczać pola widzenia operatora;
- oświetlenia, temperatury na stanowisku pracy. Elementy wyposażenia muszą być stosowne do wykonywanych czynności oraz powinny zabez-

pieczać elementy maszyny oraz pracownika przed uciążliwością wynikającą z warunków pracy;

- wyposażenia sygnalizacyjnego lub informacyjnego w postaci piktogramów, napisów, oznaczeń kolorystycznych i innych.

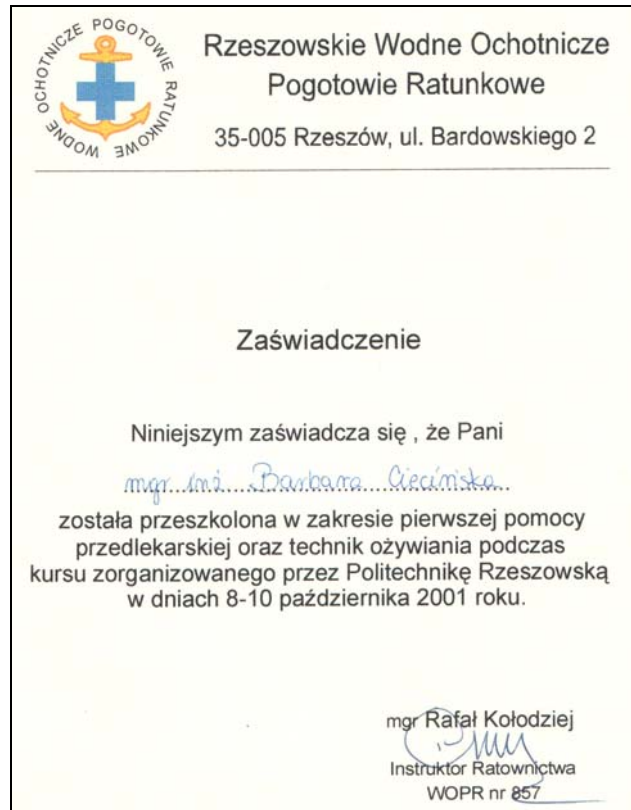
Wymienione najważniejsze postanowienia dyrektyw oraz pozostałe muszą zostać wdrożone w KTMiOP, jednak wiele z nich jest już spełnionych. Każde stanowisko (obrabiarki, urządzenia prototypowe) posiada instrukcję stanowiskową, zawierającą podstawowe dane dotyczące nie tylko możliwości technicznych urządzenia, ale także wytyczne postępowania przed przystąpieniem do pracy, podczas użytkowania oraz po zakończeniu wszystkich czynności roboczych. Zapisane są również dane osoby odpowiedzialnej za stanowisko pracy (rys. 1). Obrabiarki zakupione u producenta posiadają kompletną dokumentację techniczno-ruchową (tzw. DTR).

INSTRUKCJA STANOWISKOWA		IN 27	Wyd. 1																
		Str. 1 z 2 stron																	
INSTRUKCJA OBSŁUGI TOKARKI TUB-25																			
<p>1. Przeznaczenie Tokarka uniwersalna narzędziowa typu TUB-25 przeznaczona jest do łatwych prac tokarskich w narzędziowniach, oraz do produkcji seryjnej, przedmiotów wykonanych ze stali, żelaza i metali kolorowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Można wyk. toczenie wzdłużne, poprzeczne, wytaczanie, wiercenie, rozwieranie i gwintowanie. • Odpowiedzialny za tokarkę, jest Janek Stanisław 																			
<p>2. Wielkości charakterystyczne :</p> <table border="0"> <tr><td>• Średnica toczenia nad łozem</td><td>- 250 mm</td></tr> <tr><td>• Średnica toczenia nad suportem</td><td>- 135mm</td></tr> <tr><td>• Wznios kłód nad łozem</td><td>- 130 mm</td></tr> <tr><td>• Długość toczenia w kłach</td><td>- 500 mm</td></tr> <tr><td>• Średnica prowadnic łoża</td><td>- 255 mm</td></tr> <tr><td>• Kątowa wrzeciona</td><td>- 112C</td></tr> <tr><td>• Sposób gnazda wrzeciona</td><td>- Morse'a</td></tr> <tr><td>• Przelot wrzeciona</td><td>- 27 mm</td></tr> </table>				• Średnica toczenia nad łozem	- 250 mm	• Średnica toczenia nad suportem	- 135mm	• Wznios kłód nad łozem	- 130 mm	• Długość toczenia w kłach	- 500 mm	• Średnica prowadnic łoża	- 255 mm	• Kątowa wrzeciona	- 112C	• Sposób gnazda wrzeciona	- Morse'a	• Przelot wrzeciona	- 27 mm
• Średnica toczenia nad łozem	- 250 mm																		
• Średnica toczenia nad suportem	- 135mm																		
• Wznios kłód nad łozem	- 130 mm																		
• Długość toczenia w kłach	- 500 mm																		
• Średnica prowadnic łoża	- 255 mm																		
• Kątowa wrzeciona	- 112C																		
• Sposób gnazda wrzeciona	- Morse'a																		
• Przelot wrzeciona	- 27 mm																		
<p>3. Zakres prędkości obrotowych wrzeciona :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prędkość pasowa - 315 + 3150 obr/min (10 stopni) • Prędkość obrotową - 25 + 400 obr/min (11 stopni) • Wykłdnik ciągu stopniowania pr. obr. - 1,25 +1,6 <p>Zakres posuwów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posuw wzdłużny - 0,03 + 0,44 mm/obr • Posuw poprzeczny - 0,015 + 0,22 mm/obr • Łość stopni posuwu - 18 <p>Gruby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metryczne - 0,2 + 88 mm • Calowe - ,38 + 88 zwójów/1" • Modułowe - 0,3 + 88 moduł mm • Diamentral Piłk - ,38 + 88 DP • Ślisk łoża pociągowej - 6 mm • Przekrój trzonka noża - 20 * 20 mm • Moc silnika napędu głównego - 3 KW • Obroty silnika synchronicznego - 1430 obr/min • Moc silnika pompy do smarowania wrzeciona - 0,3 KW • Ciężar tokarki - 1300 KG • Zasilanie tokarki - 220/380 V Częstotliwość - 50 Hz • Wymiary gabarytowe : dł. - 2300, szer. - 950, wys. - 1600 mm <p>Producent: ZAKŁADY MECHANICZNE PONAR - TARNÓW</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rok produkcji - 1974 • Nr fabryczny - 818 																			
<p>4. Dokumenty odnośnie planów remontów, sagrow. bieżących oraz instrukcji DTR, przechowywane są u kierownika laboratorium (ZKK ds. Technicznych - ZT).</p> <p>W przypadku wystąpienia nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzenia należy powiadomić ZKK ds. Technicznych (ZT).</p> <p>Rzeszów dn. 23.09.99</p> <p style="text-align: right;">KIEROWNICZKA KATEDRY Inżynier Bronisława Frankiewicz prof. dr hab. inż. Jerry Ławski</p>																			
INSTRUKCJA STANOWISKOWA		IN 27	Wyd. 1																
		Str. 2 z 2 stron																	
INSTRUKCJA BEZPIECZNEJ OBSŁUGI																			
<p>1. Przed uruchomieniem obrabiarki, należy dokładnie zapoznać się z poszczególnymi mechanizmami, zapoznać się z instrukcją obsługi i BHP, oraz konserwacją maszyny.</p> <p>2. Sprawdzić przed uruchomieniem poziom oleju, oraz aby wszystkie pokrywy i osłony były zamknięte, sprawdzić zamocowanie obrótowicy i dokręcenie szczęk w uchwycie.</p> <p>3. Ubiór pracownika obsługującego powinien być ściśle opięty, aby wykluczyć możliwość pochycenia części ubrania przez elementy wirujące (śruba pociągowa, walek, uchwyt, przedmiot obrabiany).</p> <p>4. Pracownik obsługujący obrabiarkę powinien :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utrzymać w należytym porządku stanowisko pracy • Narzędzia skrawające, zarówno skrawające, jak i pomocnicze, powinny być w pełni sprawne i utrzymane w należytym porządku. • Zapewnić pewne mocowanie przedmiotu i narzędzi. • Wykonywać prace zgodnie z technologią wykonania. • W przypadku zauważenia usterek lub awarii - natychmiast zgłaszać przełożonemu, celem usunięcia awarii. <p>5. Obsługującemu tokarkę zabrania się :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pracy na nieprawidłowej obrabiarkę. • Samowolnego dokonywania napraw urządzeń elektrycznych. • Dokonywania pomiarów na obrabiane przedmiotu w czasie obrotów. • Dotykać narzędzi i części wirujących w czasie pracy. • Usuwania wiór ręcznie i dotykania w czasie obróbki. • Składowania zbędnych narzędzi i przedmiotów na obrabiarkę. • Pozostawiania klucza w uchwycie mocującym. <p>6. Po zakończeniu pracy, obrabiarkę należy dokładnie wyczyścić, zakonserwować.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyłączyć główny wyłącznik. <p>W przypadku wystąpienia nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzenia należy powiadomić ZKK ds. Technicznych (ZT).</p> <p>Rzeszów dn. 23.09.99</p> <p style="text-align: right;">KIEROWNICZKA KATEDRY Inżynier Bronisława Frankiewicz prof. dr hab. inż. Jerry Ławski</p>																			

Rys. 1. Przykład instrukcji stanowiskowej obrabiarki w laboratorium KTMiOP

Kierownictwo Katedry, mając świadomość zwiększonego ryzyka zaistnienia urazów na skutek częstej obecności przy maszynach nie tylko pracowników, ale i studentów, zorganizowało szkolenie w zakresie udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej. Przeprowadzenie szkolenia zlecono uprawnionej firmie i uwzględniło ono nie tylko wiedzę teoretyczną, ale – co ważniejsze – praktyczne ćwiczenia na fantomach człowieka. Szkolenie to obejmowało wszystkich

pracowników Katedry i zostało udokumentowane stosownym zaświadczeniem (rys. 2). Rozpoczęty został także proces szkolenia pracowników w zakresie bhp i ergonomii. Szkolenie zlecono również jednostce uprawnionej, tj. Centralnemu Instytutowi Ochrony Pracy w Warszawie, pamiętając także o potrzebach dydaktycznych.



Rys. 2. Zaświadczenie potwierdzające przeszkolenie pracownika KTMiOP w zakresie pierwszej pomocy przedlekarskiej

Mając na uwadze już wdrożone sposoby postępowania podczas pracy oraz rozwiązania techniczne w celu zapewnienia bezpieczeństwa, należy zidentyfikować obszary wymagające udoskonalenia i wprowadzenia zmian.

W tym celu najprościej będzie wykorzystać znane narzędzie, jakim jest lista kontrolna i dokonać przeglądu rodzajów maszyn, stanu zużycia, względów technologicznych (jakości, wydajności, nowoczesności), organizacji pracy. Przykłady list kontrolnych podawane są w literaturze [7], łatwo je dostosować do własnych potrzeb. Odpowiedzi negatywne pozwolą na szczegółowe wyodrębnienie rozbieżności z minimalnymi wymaganiami bhp. Należy wtedy opracować plan zmian, oszacować czas i koszt ich przeprowadzenia. W dalszym etapie prace

będą polegać na realizacji planu dostosowawczego oraz jego sprawdzaniu i ocenie rezultatów.

Podsumowanie

Bezpieczeństwo użytkowania maszyn jest coraz ważniejszym zagadnieniem zarówno dla producentów, jak i użytkowników. Odpowiednie normy definiują zasady projektowania maszyn w taki sposób, aby nie dopuścić do powstawania lub zminimalizować zagrożenie zdrowia lub życia pracowników. Wdrażanie w Polsce standardów bezpieczeństwa stanowi również wyzwanie dla jednostek wydawałoby się odległych tym zagadnieniom – dydaktycznym i naukowo-badawczym. Przed KTMiOP stoi zatem zadanie nie tylko szkoleniowe, ale również konieczność ciągłej modernizacji parku maszynowego i dostosowywania go do minimalnych wymagań bhp.

Literatura

1. *Zarządzanie bezpieczeństwem pracy*, Red. J. Łunarski, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2002.
2. <http://www.mgip.gov.pl/Wiadomości> (z dnia 11.03.2004) – Rada Ochrony Pracy o dostosowywaniu standardów BHP do wymogów Unii Europejskiej.
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 2 listopada 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 246, poz. 2468)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 10 kwietnia 2003 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. Nr 91, poz. 858).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596).
6. *Bezpieczeństwo użytkowania maszyn*. Control Engineering – Polska, Nr 5/2005.
7. *Bezpieczeństwo użytkowania maszyn i innych urządzeń produkcyjnych – przystosowanie do minimalnych wymagań Unii Europejskiej*, Materiały szkoleniowe, CIOP, Warszawa 2005.

SAFETY ASSURANCE OF DIDACTIC AND RESEARCH ACTIVITIES IN DEPARTMENT OF MANUFACTURING PROCESSES AND PRODUCTION ORGANISATION

The paper presents the activities done in department in order to safety of workers and students increase. These activities have been initiated by general requirements of implemented and certified quality system management.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Tadeusz KOWALSKI

ARCHITEKTURA OBRABIAREK WARUNKIEM JAKOŚCI SYSTEMU WYTWARZANIA

W pracy przedstawiono rozważania na temat przestrzennego usytuowania systemów wytwarzania, które mają określony wpływ na jakość przestrzeni produkcyjnej oraz pracy realizowanej przez operatorów i ich samopoczucie i wpływają w ten sposób na jakość życia. Ukształtowanie tej przestrzeni można nazwać „architekturą budynków” czy „architekturą obiektów”.

Architektura i jakość

System wytwarzania składa się z czterech podstawowych elementów:

- obrabiarki z niezbędnym wyposażeniem narzędziowym, przyrządami i uchwytami oraz urządzeniami zabezpieczającymi,
- systemu podawania i orientowania, transportowania oraz magazynowania; rozwiązanie techniczne tego systemu wpływa na stopień automatyzacji systemu wytwarzania,
- komputerowego systemu sterowania maszynami oraz urządzeniami podawania, orientowania, transportowania i magazynowania; komputerowy system może zapewniać komunikowanie się z operatorem, diagnozować stan systemu wytwarzania i sterować jakością, nadzorować bezpieczeństwo pracy operatora,
- operatora i jego wyposażenia w środki techniczne komunikowania się z systemem wytwarzania oraz środki bezpieczeństwa i ochrony osobistej.

Współczesna obrabiarka, jak i system wytwarzania wyposażony w urządzenia pomocnicze, powinny tworzyć komfortowo urządzone, w przemyślany sposób zagospodarowane stanowisko pracy, zajmować niewiele miejsca, mieć osłoniętą przestrzeń roboczą, starannie wykonane osłony i umiejętnie dobrane kształty i kolory [1]. Przy tak postawionym zagadnieniu można mówić o architekturze systemów wytwarzania jako sztuce kształtowania przestrzeni dla potrzeb ludzkich. Architektura zawiera się w formach zewnętrznych obiektu i funkcjonalnym rozplanowaniu jego wewnętrznych przestrzeni – pomieszczeń z punktu widzenia zasad technologicznych, ergonomicznych i estetycznych z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy. Rozwiązywane są zagadnienia kształtowania elementów systemów wytwarzania bezpośredniego otoczenia człowieka wewnątrz i zewnątrz obiektu technicznego.

Korzyści wynikające z potraktowania systemu wytwarzania, jako tworzywa architektonicznego, to:

- szerokie i systematyczne dokumentowanie wiedzy inżynierskiej w zakresie konstrukcji mechanicznej, układów sterowania i zabezpieczeń, które mogą być wykorzystywane w przyszłych projektach,
- precyzyjniejsza identyfikacja potencjalnych obszarów przewagi konkurencyjnej innych projektantów i wytwórców,
- zmniejszenie kosztów rozwoju produktów jakimi są systemy wytwarzania,
- humanizacja pracy i obsługi operatorskiej oraz racjonalizacja kosztów użytkowania systemów wytwarzania.

Problemem projektowania architektury systemów wytwarzania jest udział ludzi-operatorów w procesie wytwarzania ze względu na:

- zakres pracy i obsługi operatorskiej oraz wybór stopnia automatyzacji,
- wybór organizacji pracy, aby uzyskać wymaganą jakość i wydajność wytwarzania, warunki pracy zapewniające bezpieczeństwo pracy i wymagany komfort pracy.

Jakość według Deminga [2] jest wynikiem znajomości potrzeb klienta, prawidłowej konstrukcji wytworu i prawidłowego procesu wytwarzania, a nie inspekcji. Zaś jakość według Jurana [2] to zdolność do użycia obejmująca zarówno prawidłowość działania, jak i kompletne zaspokojenie potrzeb klienta. Jakość wytworu określają wskaźniki obiektywne: ilościowe i jakościowe, rzeczowe i wartościowe oraz subiektywne, np. stopień zadowolenia z wytworu.

Jakość charakteryzuje się [2]:

- wielowymiarowością, np. parametrem jakości może być funkcjonalność, dokładność, niezawodność, ergonomia, estetyka, bezpieczeństwo użytkowanie, trwałość,
- względnością, która nie polega jedynie na zgodności z wymaganiami, lecz wynika również z subiektywnego odczucia klienta,
- dynamicznością, tzn. następuje zmiana wartości jakości w czasie,
- globalnością lub totalnością, którą objęta jest każda wewnętrzna i zewnętrzna funkcja przedsiębiorstwa, choć w różnym stopniu.

Porównując zakres wymagań architektonicznych, które kształtowane są ze względu na obecność człowieka i jego komfort przebywania i użytkowania, oraz parametry jakości, odczucia subiektywne, dynamiczność i globalność jakości, można stwierdzić, że architektura obrabiarek jest warunkiem jakości.

Wymagania projektowe architektury obrabiarek

Projektowanie to wykorzystanie zasad naukowych, informacji technicznej oraz wyobraźni do sformułowania struktury mechanicznej, maszyny lub systemu spełniającego przepisane funkcje najtaniej i najefektywniej [3].

Rodzaje wymagań projektowych [2]:

- wymagania funkcjonalne – wynikają z przeznaczenia obiektu i jego dopasowania do otoczenia, szczególnie do współdziałających obiektów technicznych, do źródeł energii i do pomieszczeń,
- wymagania niezawodnościowe – charakteryzują się żadaną trwałością i odpornością na zużycie, obejmują wskaźniki niezawodnościowe i wytrzymałościowe, stateczność kształtu, odporność na zakłócenia zewnętrzne, odporność na korozję, odporność na niefachową obsługę itp.,
- wymagania dynamiczne – związane z prędkością działania obiektu oraz układów współdziałających oraz inne właściwości dynamiczne, np. częstotliwości rezonansowe obrabiarek, tłumienie dynamicznych oddziaływań mechanicznych,
- wymagania ergonomiczne – opisują dopasowanie obiektu do fizycznych i psychicznych możliwości i potrzeb człowieka,
- wymagania estetyczne – dotyczą całego obiektu, jak i wyglądu wnętrza, np. układów elektronicznych czy napędowych. Ich celem jest zwiększenie atrakcyjności handlowej, poprawa psychicznego komfortu pracy oraz wymuszenie staranniejszej obsługi,
- wymagania bezpieczeństwa pracy – wynikają z dyrektyw, norm i przepisów,
- wymagania ekologiczne – charakteryzują i ograniczają niekorzystne oddziaływanie obiektu na otoczenie naturalne podczas jego wytwarzania, użytkowania, remontów, transportu i likwidacji,
- wymagania technologiczne – opisują łatwość wykonania obiektu, np. dostępność materiałów, wymagane dokładności wykonania oraz możliwości transportu,
- wymagania ekonomiczne – określają główne wskaźniki kosztów oraz planowaną skalę produkcji oraz sposób budowy obiektu, np. kompletny i drogi czy rozbudowywany na miarę potrzeb,
- wymagania prawne – wynikają z obowiązujących na danym obszarze przepisów norm i ustaw państwowych, np. obowiązujące patenty,
- wymagania kulturowe – wynikają z uwarunkowań obyczajowych i religijnych, np. sposób działania prawoskrętnej, kształt obiektu, ornamentyka czy kolorystyka.

Określenie wymagań jest procesem trudnym, dlatego poszukuje się metod wspomagających ten proces. W procesie tym można wyróżnić dwie fazy: określenie listy wielkości w celu narzucenia ograniczeń oraz określenie przedziałów dopuszczalnych poszczególnych wielkości. Metody wspomagające to metoda przestrzeni zdarzeń i sprzężeń, metoda drzewa celów, badanie użytkownika i procesu użytkowania.

W metodzie zdarzeń i sprzężeń można zbudować przestrzeń trójwymiarową, w której określa się etapy trwania obiektu: etap projektowania i konstruowania, etap wytwarzania, etap eksploatacji i etap wycofania z eksploatacji.

Drugim wymiarem jest zbiór elementów otoczenia w kolejnych etapach trwania: ludzie bezpośrednio zaangażowani, osoby postronne, społeczeństwo, jego kultura i organizacja, inne związane systemy techniczne, pomieszczenia, otoczenie gospodarcze, środowisko ekonomiczne, środowisko naturalne, flora i fauna, wody i grunty, zasoby naturalne, atmosfera i krajobraz, otoczenie prawne, otoczenie wrogie obiektowi, w tym złodzieje, sam obiekt, jego ewolucja i oddziaływanie na siebie. Trzecim wymiarem mogą być rodzaje oddziaływań obiektu na otoczenie: α – oddziaływanie zależne od sił sprzężeń między obiektem a otoczeniem, β – oddziaływanie zależne od prawdopodobieństwa ich wystąpienia, γ – oddziaływanie przesunięte w czasie, δ – oddziaływanie w stanach przejściowych, ε – ewentualne oddziaływanie związane z przyszłymi sytuacjami.

Metoda przestrzeni zdarzeń i sprzężeń może zapewnić, że żadne istotne wymaganie nie będzie pominięte, w szczególności dotyczy to wymagań pozatechnicznych.

W metodzie drzewa celów poprzez uszczegółowienie list wymagań buduje się hierarchiczną strukturę wielkości o coraz większej szczegółowości i jednoznaczności [2]. Na każdym poziomie należy zadawać pytania:

- co to znaczy?
- po co to jest potrzebne?
- jak to można osiągnąć?

Zbudowane drzewo celów pozwala zdefiniować zmienne oraz określić ich dopuszczalne granice.

Badanie użytkownika i procesu użytkowania prowadzi się przez obserwację procesu eksploatacji w różnych jego fazach, przez wywiad lub w formie ankiety. Dobrym rozwinięciem tej metody jest QFD (ang. Quality Function Deployment) [4].

Przyjmuje się, że systemy wytwarzania stanowią pewną klasę zadań projektowych, a odpowiednie metody specjalistyczne opisane są w podręcznikach i są uporządkowanymi algorytmami o ograniczonych działaniach heurystycznych [1, 5, 6]. Rozszerzeniem tych metod jest projektowanie wzornicze, w którym zawierają się metody poszukiwania nieodpowiedniości wizualnych i doskonalenia plastycznego. W latach sześćdziesiątych XX wieku zewnętrzna forma maszyn technologicznych, w tym obrabiarek, stała się przedmiotem zainteresowań sztuki. Powstała specjalność nazwana wzornictwem przemysłowym oraz zawód projektanta form przemysłowych (ang. industrial designer). W oparciu o założenie, że forma, kolorystyka i wykończenie wszystkich zewnętrznych szczegółów maszyn powinny wywoływać u patrzącego odczucie zadowolenia estetycznego, dąży się do uzyskania prostoty kompozycji, harmonii kształtów i przejrzystości szczegółów. Maszyna nienaganna pod względem formy zewnętrznej powinna być jednocześnie skuteczna oraz wygodna i bezpieczna w działaniu. Powstał określony styl w architekturze obrabiarek, którego charakterystycznymi cechami są: wyraźna sylweta maszyny i zaakcentowanie zarysów podstawowych zespołów z nieznacznymi zaokrągleniami na krawędziach, unikanie zbytecznych za-

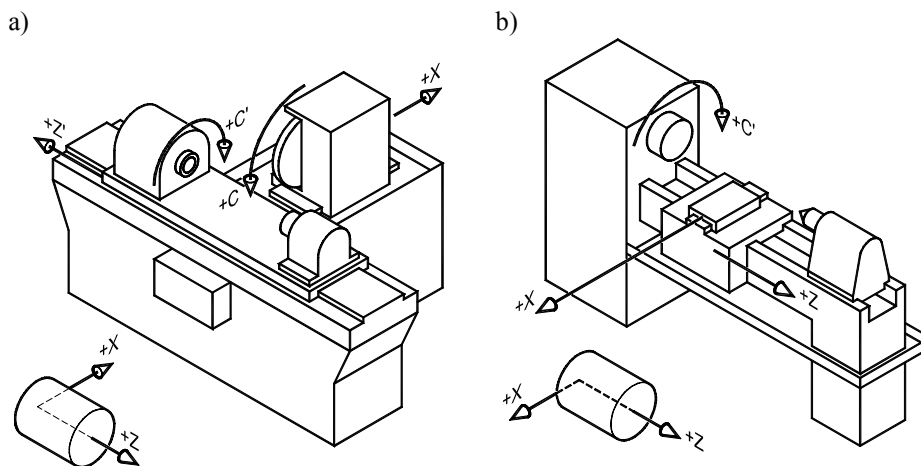
łamań, zagłębień i wypukłości, przejrzystość rozmieszczenia elementów obsługi i sterowania, umiarkowanie w stosowaniu efektów kolorystycznych. Współpraca designera i konstruktora powinna przebiegać w dwóch etapach: pierwszy etap obejmuje założenia konstrukcyjne, w wyniku których powstaje studium zewnętrznej formy projektowanej maszyny, oraz etap drugi, w którym powstaje model projektowanej maszyny w celu sprawdzenia możliwych położeń ruchomych zespołów maszyny. Sprawdzenie w modelu zależności przestrzennych pozwala unikać przyszłych błędów konstrukcyjnych prototypu.

W metodzie poszukiwania nieodpowiedniości wizualnych poszukuje się udoskonaleń w istniejącym poprawnym projekcie. Nieodpowiedniością wizualną jest miejsce w projekcie, które wywołuje zdziwienie u oglądającego. Zachowanie prostoty i czytelności konstrukcji wpływa na poprawność architektoniczną.

Metoda doskonalenia plastycznego jest oparta na stwierdzeniu, że występuje pozytywna zależność między jakością konstrukcyjno-funkcjonalną a estetycznością [2]. Przedmioty ładne są funkcjonalne i ekonomiczne.

Typy architektury obrabiarek i systemów wytwarzania

Podstawowymi elementami mechanicznymi systemów wytwarzania są: obrabiarki lub urządzenia technologiczne, magazyny części i zespołów wytwarzanych, narzędzi, przyrządów i wyrobów gotowych oraz środki transportu w postaci przenośników, linii transportowych i robokarów.



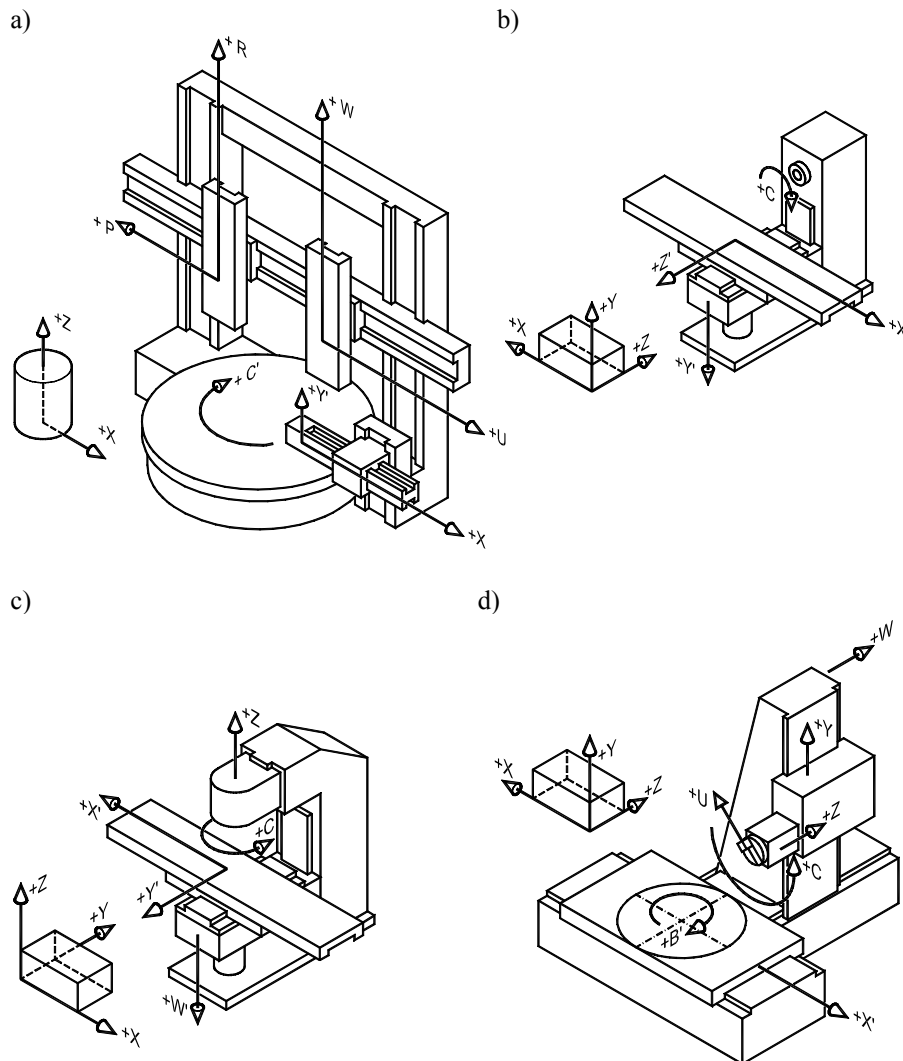
Rys. 1. Układ typu stół-warsztat na przykładzie: a) szlifierki do wałków, b) tokarki poziomej

Obrabiarki i urządzenia technologiczne mogą mieć następujący układ przestrzenny:

1. układ poziomy typu stół-warsztat (rys. 1) – zaletą jest wygoda obsługi, dobry spływ wiórów i materiałów technologicznych, łatwe przystosowanie do

automatycznej wymiany przedmiotów wytwarzanych. Układ ten stosuje się do wytwarzania przedmiotów obrotowych o znacznej długości, do korpusów o prostopadłościennym kształcie i znacznej wysokości wymagających działań technologicznych z czterech stron, do przedmiotów wykonywanych z pręta, a także przedmiotów małych i średnich [5],

2. układ pionowy typu kolumna (rys. 2) – uzyskuje się wyższe dokładności wykonania niż w układach poziomych, lecz występują ograniczenia technologiczne, np. działanie technologiczne tylko z jednej strony. Układy te stosuje się

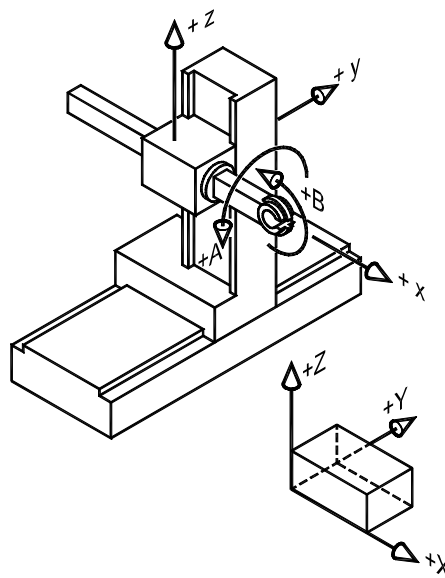


Rys. 2. Układ typu kolumna na przykładzie: a) tokarki karuzelowej, b) frezarki poziomej, c) frezarki pionowej, d) frezarko-wytaczarki

do wytwarzania przedmiotów obrotowych ciężkich o dużej średnicy i niedużej długości, do części korpusowych o dużej powierzchni mocowania i małej wysokości [5],

3. układ poziomo-pionowy – posiada przestawialną pod dowolnym kątem oś wrzeciona, stosuje się go w celu rozszerzenia zadań technologicznych,

4. układ typu robot (rys. 3) – przestrzeń robocza i kolizyjna jest przestrzenią zewnątrz robota, odmiennie jak w maszynach technologicznych [7].



Rys. 3. Układ typu robot na przykładzie maszyny manipulacyjnej

Doskonalenie budowy systemów wytwarzania wiąże się z uzyskiwaniem wysokiej wydajności, elastyczności, niezawodności i bezpieczeństwa pracy. Uzyskuje się to przez odpowiednią konstrukcję i rozmieszczenie: obrabiarek i urządzeń technologicznych, układów transportowych i manipulacyjnych oraz układów magazynowych. Dalszym zagadnieniem jest wybór stopnia automatyzacji obrabiarek i systemów wytwarzania, co bezpośrednio wpływa na rolę i stopień zaangażowania człowieka-operatora.

Literatura

1. Honczarenko J.: *Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe*, WNT, Warszawa 2000.
2. Tarnowski W.: *Podstawy projektowania technicznego*, WNT, Warszawa 1997.
3. Gasparski W., red.: *Projektownawstwo*, WNT, Warszawa 1988.
4. Owczarek A., Koch T., Chrapek K.: *Zastosowanie metody QFD do formułowania wytycznych do założeń konstrukcyjnych frezarki*, *Mechanik*, Nr 5-6/2001.

5. Wrotny L.T.: *Projektowanie obrabiarek, zagadnienia ogólne i przykłady obliczeń*, WNT, Warszawa 1986.
6. Łunarski J., Szabajkiewicz W.: *Automatyzacja procesów technologicznych montażu maszyn*. WNT, Warszawa 1993.
7. Olszewski M. i inni.: *Manipulatory i roboty przemysłowe*, WNT, Warszawa 1984.

Dr inż. Tadeusz Kowalski jest pracownikiem Instytutu Technologii Maszyn Politechniki Warszawskiej, ul. Narbutta 86, 02-524 Warszawa, tel. (022) 849 03 73, e-mail: t.kowalski@wip.pw.edu.pl

MACHINE TOOLS ARCHITECTURE AS CONDITION OF PRODUCTION SYSTEM QUALITY

Abstract

In this work the spatial location of productions systems was analysed. It influences quality of production space, of work of machine operators and their mental state, affecting life quality. Configuration of this space can be called “building architecture” or “object architecture”.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.

Lidia GAŁDA

DYDAKTYKA ZAGADNIEŃ TARCIA, ZUŻYCIA I SMAROWANIA JAKO PROCES DOSKONALENIA JAKOŚCI MASZYN PRACUJĄCYCH W WARUNKACH TARCIA ŚLIZGOWEGO

W artykule opisano korzystne efekty użytkowe niekonwencjonalnych łożysk ślizgowych. Zaprezentowane zostały przedmioty, które są prowadzone w Katedrze Technologii Maszyn i Organizacji Produkcji (KTMiOP), poszerzające zakres wiedzy inżyniera z zakresu technologii. Przedstawione zostało laboratorium tribologiczne, w którym studenci i pracownicy KTMiOP realizują swoje prace.

Wprowadzenie

Przy współpracy części maszyn, których powierzchnie podlegają procesowi tarcia, występuje nieuchronnie proces zużywania polegający na ubytku materiału oraz zmianie struktury, składu chemicznego warstwy wierzchniej oraz zmianie stanu naprężeń i odkształceń materiału warstwy wierzchniej.

Coraz to większe wymagania stawiane maszynom i urządzeniom skłaniają konstruktorów do opracowywania nowych konstrukcji, a technologów do poszukiwania procesów produkcyjnych, pozwalających nowatorskie rozwiązanie wyprodukować. Większość takich maszyn powinna pracować pod coraz większymi obciążeniami, niektóre w trudnych warunkach, jednocześnie muszą być bardziej niezawodne i trwałe. Urządzenie będzie trwałe, jeżeli jego elementy będą żywotne. Jednymi z najbardziej wrażliwych części konstrukcji są węzły tribologiczne narażone na różnego rodzaju zużycia podczas eksploatacji maszyny. Zużycie tribologiczne jest najczęstszą przyczyną utraty właściwości użytkowych prawidłowo skonstruowanych obiektów mechanicznych [1, 2]. Istotną rolę w konstrukcji łożysk odgrywa dobór materiałów na powierzchnie ślizgowe oraz ich geometria w skali makro i mikro.

Zagadnienia zużywania się części maszyn są szczególnie bliskie KTMiOP, dlatego szczególny nacisk został położony na kształcenie studentów w tej dziedzinie, jak również poszerzanie wiedzy pracowników z tego zakresu.

Zalecenia dla węzłów tribologicznych

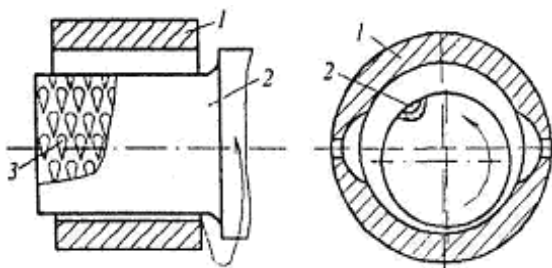
Dążenia do zmniejszenia oporów tarcia poprzez zmniejszenie chropowatości nie przyniosły oczekiwanych rezultatów, ponieważ zmniejszanie oporów ślizgania poprzez wygładzanie powierzchni okazało się ograniczone. Po osiągnięciu małych chropowatości powierzchni siła tarcia lub współczynnik tarcia zaczynają się zwiększać [3, 4].

Dla elementów współpracujących w warunkach tarcia ślizgowego zalecane jest ukształtowanie mikrogeometrii w postaci regularnie rozmieszczonych rowków lub wgłębień [5]. Prowadzone dotychczas badania [6, 7, 8 i in.] wpływu stereometrii powierzchni z regularnie rozmieszczonymi wgłębieniami na trwałość elementów maszyn wykazywały, w zależności od zastosowanej technologii i materiału, nawet kilkakrotny wzrost odporności na zużycie ścierne i zacieranie.

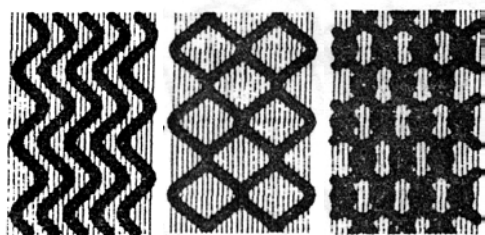
Geometria powierzchni w skali mikro ma szczególne znaczenie w przypadku skojarzeń jednoimiennych: stal-stal, stal-żeliwo, żeliwo-żeliwo, które to narażone są najbardziej na zacieranie adhezyjne. Aby temu zapobiec, należy spełnić pewne warunki, m.in. ukonstytuować warstwę wierzchnią o takiej mikrogeometrii, która pozwoli uzyskać odpowiednią pojemność olejową oraz przerywanie styku tarcowego.

Istnieją różne metody tak kształtujące powierzchnię, by jej warstwa wierzchnia posiadała regularnie rozmieszczone wgłębienia, m.in.: nagniatanie oscylacyjne, elektromagnetyczne, udarowe, obróbka laserowa czy trawienie.

Przykładowe kształty wgłębień i ich rozmieszczenie przedstawiono na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Łożysko z wgłębieniami w kształcie kropli na czopie wału:
1 – panewka, 2 – czop, 3 – wgłębienie



Rys. 2. Ślady po nagniataniu oscylacyjnym

Dobór odpowiedniej technologii, w celu zwiększenia odporności na zużycie elementów maszyn, wymaga analizy teoretycznej, która pozwoli dobrać właściwe wymiary i rozmieszczenie wgłębień, jak również weryfikacji poprzez doświadczenie.

Odpowiedni kształt i rozmieszczenie mikrowgłębień na powierzchni elementu pracującego w warunkach tarcia mogą spowodować powstanie hydrodynamicznej siły wyporu [9, 10], skierowanej w kierunku prostopadłym do powierzchni, przeciwnie do obciążenia zewnętrznego. Możliwa jest wtedy współpraca w warunkach tarcia mieszanego lub nawet płynnego. Znajdujące się w płynie smarującym cząstki zanieczyszczeń i produktów zużycia zostają zgarnięte z powierzchni nominalnej i wprowadzone do objętości rowków-wgłębień. Zapobiega to niekorzystnemu przetaczaniu tych cząstek po powierzchniach trących i zmniejsza zużycie elementów [11].

Dydaktyka spełniająca oczekiwania klienta

Stale rosnące wymagania stawiane przed współczesnymi konstruktorami i technologami, będące wynikiem ciągłego rozwoju potrzeb użytkowników dzisiejszych maszyn i urządzeń, czynią koniecznym stałe wzbogacanie i aktualizowanie posiadanej przez nich wiedzy. Procesy nauczania przeprowadzane na uczelniach technicznych muszą więc także być dostosowane do tego rodzaju wymagań. Absolwent powinien zostać wyposażony w odpowiedni zasób wiedzy teoretycznej, która w przyszłości stanie się podstawą do budowania wiedzy praktycznej i rozwijania praktycznych umiejętności z zakresu budowy części maszyn. Jedną z ważniejszych umiejętności charakteryzujących inżyniera jest zdolność do wyciągania wniosków na podstawie obserwacji. Obserwacją taką mogą być zarówno zdobywane informacje literaturowe, wiedza praktyczna z zakresu projektowania, produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń, jak też wiedza gromadzona dzięki przeprowadzanim przez niego próbom i eksperymentom. Działalność eksperymentalna jest właśnie podstawą innowacyjności myśli technicznej.

Tempo rozwoju myśli technicznej i wymagań przemysłu powoduje, że zarówno kształcenie z zakresu umiejętności praktycznych, jak też i wykształcenie samej zdolności do ich zdobywania musi rozpocząć się możliwie wcześnie. Uczelnie techniczne, wychodząc naprzeciw tym potrzebom udostępniają swoje laboratoria badawcze. Zwykle służy to dwóm głównym celom. Po pierwsze sprzyja rozwijaniu wcześniej wspomnianych umiejętności, po drugie uczelnia sama staje się polem badawczym, tworząc grunt dla rozwoju innowacji technicznych. Dzięki współpracy pomiędzy uczelniami technicznymi i ośrodkami przemysłowymi pole badawcze może zostać znacznie rozbudowane, a tym samym ilość wzajemnych korzyści, dzięki wychodzeniu naprzeciw potrzebom drugiej strony, zostaje znacznie zwiększona.

Wychodząc naprzeciw potrzebom współczesnego przemysłu KTMiOP Politechniki Rzeszowskiej stara się zapewnić realizację odpowiednio zbilansowanego procesu dydaktycznego, którego zakładanym wynikiem jest odpowiedni zasób wiedzy i umiejętności absolwenta. Wieloletni proces dydaktyczny opiera się m.in. na następującym zestawie przedmiotów nauczania:

1. Technologia budowy maszyn
2. Technologia obrabiarek
3. Technologia samolotu
4. Technologia silników lotniczych
5. Technologia montażu
6. Projektowanie procesów technologicznych
7. Automatyzacja projektowania procesów technologicznych
8. Technologiczne przygotowanie produkcji
9. Podstawy technologii maszyn
10. Podstawy elastycznej automatyzacji produkcji
11. Projektowanie systemów produkcyjnych
12. Obróbka powierzchniowa
13. Sterowanie jakością
14. Organizacja i zarządzanie w przedsiębiorstwie
15. Planowanie w przedsiębiorstwie
16. Zarządzanie produkcją
17. Doświadczalna optymalizacja technologii
18. Komputerowe wspomaganie produkcji
19. Przygotowanie i organizacja produkcji

Wymienione przedmioty są stale doskonalone i dostosowywane do aktualnych potrzeb rynku. Nauczanie w zakresie opisanych dyscyplin łączy najczęściej ze sobą wiedzę teoretyczną z rozwijaną równocześnie myślą praktyczną. Na gruncie wiadomości teoretycznych, poprzez wypełnianie przez studentów zadań projektowych tworzy się zarówno umiejętności rozwiązywania konkretnych typów problemów, jak i zdobywania praktycznych doświadczeń. Wraz ze zdobywaną z biegiem czasu wiedzą i doświadczeniem proces kształcenia staje się procesem wielowątkowym i interdyscyplinarnym. Nauczanie poprzez studium problemów wymaga więc stworzenia odpowiedniego pola do ich tworzenia i rozwiązywania. Jednym z najlepszych pól, jakie można sobie w tym miejscu wyobrazić są laboratoria badawcze. Służą one celom poznawczym – opanowaniu metod badawczych i przeprowadzaniu właściwych badań.

Laboratoria KTMiOP dają możliwości prowadzenia szerokiego spektrum zadań. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniego wyposażenia badawczego oraz dzięki zatrudnionej kadrze naukowej i pomocniczej. Charakter zadań naukowych podejmowanych przez pracowników Katedry jest szczególnie skoncentrowany na problemach z następujących dziedzin:

- technologia obróbki wykańczająco-umacniającej, polepszająca jakość, trwałość i niezawodność maszyn,

- technologia i automatyzacja montażu maszyn w celu polepszenia ich jakości i zmniejszenia kosztów wytwarzania,
- projektowanie, wytwarzanie, badania specjalnego oprzyrządowania i wyposażenia produkcyjnego,
- doskonalenie rozwiązań konstrukcyjnych wyrobów ze względu na ich technologiczność,
- analiza, badania i modernizacja wyrobów polepszające ich funkcjonalność i jakość.

Wśród kilku pracowni KTMiOP najbardziej rozbudowane jest laboratorium tribologiczne.

Urządzenia pomiarowo-badawcze wykonane lub zakupione dla Katedry do laboratorium tribologicznego, to:

- Tester do badań tribologicznych ze smarowaniem w obiegu zamkniętym (rys. 3),
- Tester T-05 do badań tribologicznych typu rolka-klocek z rejestracją zmian siły tarcia i temperatury strefy tarcia, ze smarowaniem zanurzeniowym (rys.4),
- Tester do badania łożysk ślizgowych, z rejestracją ciśnienia oleju (rys. 5),
- Tester T-09 do badań typu Fallex z obciążeniem narastającym stopniowo w czasie próby (rys. 6),
- Tester T-07 do badania zużycia w ośrodku materiałów sypkich.



Rys. 3. Tester ze smarowaniem w obiegu zamkniętym



Rys. 4. Tester do badań tribologicznych T-05



Rys 5. Tester do mierzenia ciśnienia w łożyskach ślizgowych



Rys 6. Tester typu Fallex

Podsumowanie

Wysokie wymagania przemysłu są wyzwaniem dla współczesnych inżynierów, jak również kadry naukowej kształtującej tych inżynierów. Zespół dydaktyczny KTMiOP czyni nieustanne starania w celu poprawy jakości kształcenia studentów, jak również własnego samorozwoju. Najbardziej rozbudowane laboratorium trybologiczne tworzy otoczenie praktyczne dla realizowanej w Katedrze dydaktyki. Wynikiem takiej symbiozy są prace przejściowe, dyplomowe, doktorskie, jak również habilitacje, a badane zagadnienia wspomagają wdrażanie pionierskich rozwiązań do przemysłu.

Literatura

1. Rejsz A.K.: *Powyszenie iznosostojkosti stroitielnych i dorożnych maszyn*. Maszynostrojenije, Moskwa 1986.
2. Zwierzycki W. (red.): *Wybrane zagadnienia zużywania się materiałów w ślizgowych węzłach maszyn*, PWN, Warszawa-Poznań 1990.
3. Wójcicki R., Wójcicki P.: *Modyfikacja powierzchni roboczej oraz materiały stosowane w łożyskach ślizgowych*, *Mechanik*, 9/2001, 582.
4. Lawrowski Z.: *Trybologia – tarcie, zużycie i smarowanie*, PWN, Warszawa 1993.
5. Stępień P.: *Właściwości eksploatacyjne powierzchni o regularnej mikrogeometrii*, *XV Szkoła Trybologiczna, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej*, z. 15, Rzeszów 1987.
6. Nilsson B., Rosen B.-G., Thomas T.R., Wiklund D., Xiao L.: *Oil pockets and surface topography: mechanisms of friction reduction*, XI International Colloquium on Surfaces, Chemnitz, Germany 2004.
7. Koszela W.: *Nagiatanie impulsowe powierzchni walcowych pracujących w warunkach tarcia*, Praca doktorska, Rzeszów 2003.

8. Sniegowski F.P.: *Tieorija tiermouprugogidrodinamiczeskoj smazki (tieorija TUGDS) – osnowa sozdanija progiessiwnych tribosistem maszyn*, Sborka w maszynostrojenii, Priborostrojenije, 2004/2, Ukraina.
9. Barwell F.T.: *Łożyskowanie*, WNT, Warszawa 1984.
10. Hebda M., Wąchał A.: *Trybologia*, WNT, Warszawa 1980.
11. Stępień P.: *Właściwości eksploatacyjne powierzchni o regularnej mikrogeometrii*, XV Szkoła Trybologiczna, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, z. 15, Rzeszów 1987.

DIDACTICS OF FRICTION WEAR AND LUBRICATIONS AS A PROCESS OF QUALITY IMPROVEMENT OF MACHINES WORKING IN SLIDE CONTACT

Abstract

In the article positive effects of unconventional slide bearings are described. Subjects developed in Machine Technologies and Production Organization Chair are presented. Those subjects widen the knowledge of engineer. Tribological laboratory where students and lectures did their work is presented.

Wpłynęło do Oficyny w styczniu 2006 r.