

**Marcin Zawada, Marek Szajt**

Politechnika Częstochowska

---

## **PROBLEMY BADAWCZE I DYDAKTYCZNE W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA METOD ILOŚCIOWYCH W WYŻSZEJ UCZELNI**

---

**Streszczenie:** W roku 2010 przypada jubileusz 15-lecia działalności w strukturze Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej Katedry Ekonometrii i Statystyki. Ten skromny jubileusz skłania do podsumowań, ocen i prognoz jej działalności. Niniejszy artykuł ma na celu ukazanie problemów, jakie pojawiają się w zakresie nauczania metod ilościowych w wyższej uczelni, oraz prezentację wyników różnorodnych badań prowadzonych w katedrze. Wyniki te są dowodem na ciągły rozwój metod ilościowych zarówno w teorii, jak i w zastosowaniach praktycznych. W dalszym ciągu rozważań scharakteryzowane zostały wybrane pakiety komputerowe wykorzystywane do obliczeń związanych z badaniami i rozwojem naukowym pracowników katedry, jak również w ramach zajęć dydaktycznych.

**Słowa kluczowe:** metody ilościowe, statystyczne i ekonometryczne pakiety komputerowe, badania naukowe, dydaktyka.

### **1. Wstęp**

Od dłuższego czasu trwa w środowisku naukowym dyskusja na temat nauczania na poziomie akademickim tzw. przedmiotów ilościowych, szczególnie na kierunkach zarządzanie, ekonomia, administracja. Do przedmiotów tych zaliczana jest statystyka, ekonometria, badania operacyjne oraz przedmioty zawierające w treści nauczania zagadnienia z wymienionych dziedzin. Wiele osób twierdzi, i zapewne ma rację, że współczesny ekonomista, menedżer, inżynier czy pracownik administracji powinien znać przynajmniej podstawowe zagadnienia z zakresu metod ilościowych i powinien nabyć umiejętności praktycznego ich wykorzystania w swojej działalności zawodowej. Co więcej, uzyskane umiejętności osoba taka powinna umieć wykorzystać przy użyciu dostępnych narzędzi elektronicznych, głównie komputerów i towarzyszącego im oprogramowania. Niestety zdarzają się też głosy, które twierdzą, że przedmioty, takie jak statystyka, ekonometria czy badania operacyjne, są zbędne w programach nauczania i tylko „odstraszają” potencjalnych studentów od wyboru kierunków studiów mających je w swojej siatce godzin. Dowodem na to jest dra-

styczne ograniczenie liczby godzin z tych przedmiotów, a nawet ich całkowite wycofanie z planów zajęć na wielu uczelniach.

W roku 2010 przypada jubileusz 15-lecia działalności Katedry Ekonometrii i Statystyki w strukturze Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej. Ten skromny jubileusz skłania do podsumowań, ocen i prognoz jej działalności.

Niniejszy artykuł ma na celu ukazanie problemów, jakie pojawiają się w zakresie nauczania metod ilościowych w wyższej uczelni, oraz prezentację wyników różnorodnych badań prowadzonych w Katedrze Ekonometrii i Statystyki Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, które są dowodem na ciągły rozwój metod ilościowych zarówno w teorii, jak i w zastosowaniach praktycznych.

W dalszym ciągu rozważań scharakteryzowane zostały wybrane pakiety komputerowe wykorzystywane do obliczeń związanych z badaniami i rozwojem naukowym pracowników katedry, jak również w ramach zajęć dydaktycznych. Część końcową stanowi podsumowanie, w którym autorzy wskazują na propozycję zmian w zakresie działań dydaktycznych oraz w rozwoju naukowym katedry.

## 2. Główne kierunki badań naukowych

Początek działalności katedry datuje się na październik 1994 r., kiedy to pracę w PCz rozpoczęła prof. dr hab. Jadwiga Suhecka. Nie było jeszcze wówczas w Instytucie Zarządzania i Marketingu (z którego powstał Wydział Zarządzania) jednostki zajmującej się metodami ilościowymi, choć w siatce godzin studiujących na kierunku zarządzanie i marketing studentów pojawiły się takie przedmioty, jak statystyka, ekonometria, badania operacyjne. W roku 1995 po reorganizacji struktury wydziału utworzono samodzielny Zakład Statystyki i Ekonometrii, którego kierownikiem została prof. dr hab. Jadwiga Suhecka. W 2000 r. Zakład Statystyki i Ekonometrii został przekształcony w funkcjonującą do dziś Katedrę Ekonometrii i Statystyki (KEiS).

Od samego początku pracownicy zakładu, a obecnie katedry brali i biorą czynny udział w życiu wydziału i uczelni, uczestnicząc w pracach Rady Wydziału, Komisji Wyborczej, Komisji Rekrutacyjnej, strukturach kół naukowych. Każdy z pracowników katedry odbył przed obroną pracy doktorskiej staż naukowy w wybranych instytucjach bądź uczelniach, takich jak: Université Lumière Lyon II, University College London, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Gospodarki, Bank PeKaO SA, Elektrownia Łagisza. W 1999 r. katedra była współorganizatorem polsko-francuskiego seminarium: *Marché – Innovations – Développement Économiques*, które odbyło się w Łodzi, a w 2005 r. organizatorem konferencji „Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania”, która odbyła się w Podlesicach k. Kroczyca.

W roku 2003 powołano do istnienia w ramach Wydziału Zarządzania nowy kierunek studiów – informatyka i ekonometria, którego twórcami byli m.in. pracownicy Katedry Ekonometrii i Statystyki. KEiS sprawuje opiekę nad jedną ze specjalności

o nazwie „ekonometria i analiza rynku”, funkcjonującą w ramach tego kierunku. Do chwili obecnej specjalność tę ukończyło ok. 60 studentów, broniąc promowanych przez pracowników katedry prac licencjackich z zakresu: analizy rynków finansowych, optymalizacji szeroko rozumianego ryzyka, analizy sytuacji na rynku usług zdrowotnych, zastosowań badań operacyjnych w optymalizacji zapasów i transportu, analiz statystyczno-ekonometrycznych w zakresie innowacji, handlu energią elektryczną, rynku nieruchomości, modelowania i prognozowania sprzedaży itp.

Zainteresowania naukowe pracowników Katedry Ekonometrii i Statystyki są dosyć zróżnicowane. Świadczą o tym tytuły rozpraw doktorskich oraz publikacji. Główne obszary zainteresowań to: ekonometria dynamiczna, ekonometria służby zdrowia, innowacyjność, modelowanie ryzyka finansowego i zarządzanie nim, analiza rynku energii elektrycznej, wielowymiarowa analiza statystyczna, metody ilościowe w logistyce, modelowanie przestrzenno-czasowe.

Pracownicy katedry brali i biorą udział w wielu pracach badawczych:

- W latach 2001-2002 dr Agnieszka Strzelecka była ekspertem krajowym przy projekcie „Opracowanie i wdrożenie Narodowego Rachunku Zdrowia w Polsce”, CSIOZ, Warszawa.
- Dr Agnieszka Strzelecka oraz dr Sylwia Nieszporska w roku 2004 pełniły funkcję ekspertów krajowych przy opracowywaniu *Zielonej księgi* w Ministerstwie Zdrowia i odpowiadały za część związaną z finansowaniem ochrony zdrowia w wybranych krajach europejskich.
- Dr inż. Marcin Zawada był autorem projektu „Zastosowanie metody reprezentacyjnej przy doborze jednostek do monitorowania poboru energii elektrycznej” dla jednej ze spółek dystrybucyjnych funkcjonujących na polskim rynku energii elektrycznej.
- Dr Agata Mesjasz-Lech brała udział jako wykonawca w projekcie badawczym Ministerstwa Edukacji i Nauki „Hybrydowy system wspomagania decyzji w zakresie zaopatrzenia i transportu w dużych systemach logistycznych (na przykładzie elektrowni ciepłej)” oraz w projekcie Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej mającym na celu opracowanie systemu logistycznego zaopatrzenia w Południowym Koncernie Energetycznym SA.
- Dr Marek Szajt brał udział w opracowywaniu raportu z badań przeprowadzonych na zlecenie Urzędu Miasta Częstochowy w ramach projektu COESIMA „Opinie mieszkańców Częstochowy na temat rozwoju i promocji miasta jako centrum turystycznego” oraz analizy innowacyjności Projektu Centrum Projektowego TRW Częstochowa.

Pracownicy katedry kilkakrotnie brali także udział w konkursach projektów badawczych finansowanych przez Komitet Badań Naukowych.

Do najważniejszych publikacji pracowników katedry należą takie, jak:

- J. Suchecka, *Ekonometria ochrony zdrowia*, Absolwent, Łódź 1998,

- M. Zawada, *Modelowanie i prognozowanie zapotrzebowania na energię elektryczną w aspekcie rozwoju rynku energii elektrycznej w Polsce*, Wyd. WSZiM, Sosnowiec 2001,
- *Metody statystyczne. Zarys teorii i zadania*, red. J. Suchecka, Wyd. PCz, Częstochowa 2003,
- J. Kowalik, *Prognozowanie wyniku finansowego przedsiębiorstwa*, [w:] *Prognozowanie w zarządzaniu firmą*, red. P. Dittmann, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1001, AE, Wrocław 2003, s. 104-116,
- S. Nieszporska, *Regionalne zróżnicowanie wydatków publicznych na świadczenia zdrowotne*, [w:] *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce – Zielona księga*, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa, 21 grudnia 2004, s. 165-171,
- W. Skrodzka, A. Włodarczyk, *Anomalie kalendarzowe na polskim rynku finansowym*, Wiadomości Statystyczne R. 49 nr 5, Warszawa 2004, s. 37-53,
- M. Szajt, *Statistical Analysis of Innovative Activity*, [w:] *Innovations in Classification, Data Science, and Information Systems*, Proceedings of the 27th Annual Conference of the Gesellschaft für Klassifikation e.V., Brandenburg University of Technology, Springer, Cottbus 2005, s. 396-405,
- *Globalization and Regional Economic Development Analyses*, red. J. Suchecka, Wyd. BrGTU, Brest 2006,
- *Zastosowanie metod ilościowych w badaniach ekonomiczno-społecznych*, red. M. Zawada, Wyd. PCz, Częstochowa 2007,
- J. Kowalik, *Kriging – A Method of Statistical Interpolation of Spatial Data*, Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica nr 206, Łódź 2007, s. 89-99,
- M. Szajt, *Aktywność innowacyjna a wzrost gospodarczy Polski. Analiza statystyczno-ekonometryczna*, Wyd. PCz, Częstochowa 2008,
- A. Włodarczyk, M. Zawada, *Analiza cen spot energii elektrycznej. Przegląd wybranych modeli szeregów czasowych*, „Energetyka” 2008 nr 7, s. 523-535,
- A. Włodarczyk, *Behaviour of the Indices of Selected European Stock Exchanges Under the Efficient Market Hypothesis*, [w:] *Changes and Risk in Knowledge Based Economy*, red. R. Lescoart, A. Pachura, M. Kozak, Wyd. Haute Ecole „Blaise Pascal”, Arlon 2008, s. 83-92,
- A. Mesjasz-Lech, *Economic aspects of the pro-ecological activities of the polish economic entities-comparative study*, „Polish Journal of Environmental Studies” vol. 17 nr 3A, 2008, s. 413-418,
- A. Strzelecka, *GDP vs. health expenditures in European countries*, „Acta Universitatis Lodzianensis Folia Oeconomica” nr 224, Łódź 2008, s. 193-212,
- *Nowoczesne instrumenty zarządzania*, red. A. Mesjasz-Lech, Wyd. WZ PCz, Częstochowa 2009,
- A. Mesjasz-Lech, *Assessment of the economic tools and means in the pro-ecological activity of the polish sector of economy*, „Polish Journal of Environmental Studies” 2009 vol.18, nr 3A, s. 250-257,

- S. Nieszporska, *Ocena efektywności technicznej szpitali ogólnych w Polsce*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia. Zarządzanie i gospodarka finansowa*, red. R. Holly, J. Suchecka, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Agencja Wydawnicza Sowa, Warszawa 2009, s. 155-202.

Oczywiście lista tych opracowań jest znacznie dłuższa, ale ze względów objętościowych tego opracowania nie ma możliwości, aby zaprezentować ją w całości.

### 3. Dydaktyka

Pracownicy katedry prowadzą zajęcia dydaktyczne w ramach funkcjonujących na wydziale kierunków studiów z takich przedmiotów, jak: statystyka opisowa, statystyka matematyczna, ekonometria, badania operacyjne, wielowymiarowa analiza statystyczna, metoda reprezentacyjna, statystyczne i ekonometryczne pakiety komputerowe, ekonometria dynamiczna, ekonometria zdrowia, ekonometria przestrzenna, analiza i modelowanie szeregów czasowych, rachunek prawdopodobieństwa, demografia, biostatystyka, analiza rynku, badania ankietowe, analiza *input-output*.

Większość zajęć prowadzona jest z wykorzystaniem tradycyjnych środków dydaktycznych, jednakże liczba zajęć laboratoryjnych odbywających się w pracowniach komputerowych stale, konsekwentnie zwiększa się – głównie na wniosek prowadzących. Prowadzenie zajęć wymagających niekiedy mozolnych obliczeń na długich (rzeczywistych) szeregach czasowych jest możliwe jedynie z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania, do którego obsługi przygotowani są studenci wydziału. Doświadczenia ostatnich lat pokazują, że prowadzenie zajęć z wykorzystaniem rzeczywistych danych dotyczących zjawisk, które są obserwowane przez studentów w otaczającej ich rzeczywistości, są odbierane lepiej od tradycyjnych przykładów o uproszczonym (ze względu na ograniczenia czasowe wynikające z możliwości ręcznego przeliczania) schemacie. Co więcej – właściwa organizacja siatki zajęć uwzględniająca uzupełnianie się poszczególnych przedmiotów połączona z planowaniem tych, które dotyczą podstawowej wiedzy (realizowanych zwykle metodami tradycyjnymi), i bardziej zaawansowanych (wykorzystujących specjalistyczne oprogramowanie) zwiększa efektywność, poprawia absorpcję wiedzy i umożliwia rozszerzenie realizowanego zakresu zajęć ponad obowiązujące minimum.

### 4. Wykorzystanie pakietów komputerowych w dydaktyce i badaniach

W Katedrze Ekonometrii i Statystyki do obliczeń związanych z badaniami i rozwojem naukowym pracowników, jak również do zajęć dydaktycznych wykorzystywanych jest kilka pakietów komputerowych, wśród których można wskazać, takie jak:

GRET, STATISTICA, LIMDEP, EVIEWS, R CRAN, TAKSONOMIA NUMERYCZNA, SORITEC.

Program GRET należy do grupy *open source*, jest więc oprogramowaniem, którego licencja pozwala na legalne i nieodpłatne kopiowanie kodu zarówno wynikowego, jak i źródłowego oraz na dowolne modyfikowanie kodu źródłowego. Autorem oprogramowania jest Allin Cottrell z Uniwersytetu Wake Forest z Północnej Karoliny (USA), a od roku 2006 drugim współautorem jest Riccardo Lucchetti z Università Politecnica delle Marche w Anconie (Włochy). Program ten, w oryginale po angielsku, doczekał się już następujących lokalizacji językowych: francuskiej, hiszpańskiej, włoskiej, niemieckiej, portugalskiej, tureckiej, rosyjskiej, czeskiej, chińskiej i od 2005 r. polskiej. Program GRET dostępny jest na stronach internetowych [Internet 1; Internet 4]. Ze strony polskiej w projektowaniu nowych rozwiązań, testowaniu kolejnych modyfikacji i wersji oraz w tłumaczeniu interfejsu angielskiego na polski uczestniczy dr hab. Tadeusz Kufel, prof. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Program GRET wykorzystywany jest przede wszystkim do estymacji i weryfikacji szeroko rozumianych modeli ekonometrycznych (liniowych, nieliniowych, wielorównaniowych, stacjonarnych i niestacjonarnych szeregów czasowych, modeli panelowych, logitowych i probitowych, modeli typu ARCH, VAR) oraz do predykcji ekonometrycznej na podstawie tych modeli. Weryfikując własności modelu, można wykorzystać takie testy, jak: istotności ocen parametrów, autokorelacji, efektu ARCH, stabilności parametrów, normalności rozkładu reszt, stacjonarności szeregu czasowego. Oprócz tego w programie tym można skorzystać z podstawowych statystyk opisowych, tablic statystycznych, kalkulatorów testów statystycznych, analizy korelacji, wykresów, konstrukcji nowych zmiennych, periodogramu i spektrum procesów [Kufel 2007]. Bezpłatny dostęp do tego programu oraz łatwość w obsłudze sprawia, że jest on szeroko stosowany podczas zajęć ze studentami (laboratoriów, seminariów) oraz w badaniach naukowych pracowników katedry.

Program STATISTICA jest wykorzystywany w katedrze od wielu lat jako wersja jednonastanowiskowa, natomiast od 2008 r. istnieje możliwość jego szerszego wykorzystania dzięki zakupowi otwartej licencji przez Politechnikę Częstochowską. Jego głównymi zaletami jest prosty układ wykorzystujący system zakładek zbliżony do systemów typu Windows. Ponadto program jest przetłumaczony na język polski, odczytuje bazy danych zapisane w różnych formatach, takich jak xls, scr, css, ppt. Pozwala obliczać praktycznie wszystkie, powszechnie używane statystyki opisowe, ułatwia badanie korelacji i korelacji cząstkowych pomiędzy zmiennymi zarówno jakościowymi, jak i ilościowymi, umożliwia przeprowadzenie analizy regresji wielorakiej, analizy nieparametrycznej, badania typu ANOVA i MANOVA oraz innych technik wielowymiarowej analizy statystycznej. Ponadto ma spore możliwości w zakresie przetwarzania i wizualizacji danych w postaci wykresów zarówno dwuwymiarowych, jak i przestrzennych. Można stwierdzić, że możliwości programu w pełni odpowiadają wymaganiom stawianym tego typu programom w zakresie pro-

wadzenia zajęć laboratoryjnych w ramach kierunków ekonomicznych i w dużej mierze również technicznych. Dodatkowym atutem jest możliwość skorzystania z wielu pozycji literaturowych opisujących działanie programu na przykładach z różnych dziedzin gospodarki. Zasoby literaturowe dotyczące wykorzystania programu są dostępne na stronie [Internet 6].

Program TAKSONOMIA NUMERYCZNA został napisany przez Karola Kolendę, a dołączony jest do publikacji Marii Kolendy pt. *Taksonomia numeryczna. Klasyfikacja, porządkowanie i analiza obiektów wielocechowych* [2006]. Program ten zawiera zbiór odrębnych procedur, które łatwo ze sobą można łączyć w celu wykonania klasyfikacji, dyskryminacji, rangowania oraz analizy obiektów wielocechowych. Prezentowane w programie procedury działają na określonym zbiorze liczb zapisanych w postaci macierzy. W pracy ze studentami program ten wykorzystywany jest przede wszystkim w ramach zajęć z przedmiotu wielowymiarowa analiza statystyczna. Na rzeczywistych danych studenci uczą się: normalizować i standaryzować zmienne, zamieniać destymulanty i nominanty na stymulanty, obliczać odległości między obiektami, tworzyć macierz korelacji, przeprowadzać analizę skupień, tworząc dendrogramy, przeprowadzać analizę dyskryminacyjną obiektów, konstruować rankingi obiektów przez konstrukcję syntetycznych mierników rozwoju i wreszcie dokonywać wizualizacji wykonanych analiz.

Bardzo ważnym zagadnieniem nie tylko w ekonomii są tzw. analizy przestrzenne. Celem analizy przestrzennej jest wydobycie informacji o przestrzennej zależności regionów oraz interakcjach pomiędzy wartościami badanych zmiennych w różnych lokalizacjach. Dzięki tym metodom można wyodrębnić grupy (klastry) regionów podobnych do siebie, jak też znaleźć regiony znacznie różne od sąsiednich. Coraz częściej metody te zostają wykorzystane w analizie: koncentracji ekonomicznej, wyceny nieruchomości i gruntów, zasobów i organizacji rynku, handlu, przestrzennej zmienności procesów ekonomicznych. W analizach takich wykorzystywany jest m.in. pakiet R CRAN.

Pakiet R CRAN dołączony jest do publikacji Katarzyny Kopczewskiej pt. *Ekonomia i statystyka przestrzenna* [2006]. Program ten oparty jest na licencji R CRAN GNU PROJECT i należy do oprogramowania typu *open source*. Podstawą programu jest „silnik”, poszczególne procedury zaś są zawarte w pakietach tematycznych. Pakiety te są tworzone przez naukowców na całym świecie i dokładane do bibliotek R. Liczba pakietów z bardzo różnorodnych dziedzin – od zagadnień środowiskowych, geodezji, po biochemię i ekonomię – znacznie przekroczyła liczbę 600. Wszystkie pakiety, ich procedury i dokumentacja znajdują się na stronie [Internet 3]. Można z nich korzystać w celach zarówno naukowych, jak i komercyjnych. Program działa w środowiskach Windows, Linux i Mac.

Baza zawarta w „silniku” wykonuje podstawowe obliczenia, zawiera moduły graficzne oraz procedury operacji macierzowych. Wszystkie pozostałe procedury znajdują się w pakietach. R operuje obiektami. Jako obiekt rozumiany jest zbiór danych, wyników itp. Można w nim wyliczyć podstawowe statystyki opisowe, osza-

cować funkcję regresji, tworzyć mapy, określać macierze wag przestrzennych będące kluczowym elementem analiz przestrzennych, wyliczać statystyki przestrzenne (globalne i lokalne) umożliwiające testowanie istnienia procesów autokorelacji przestrzennej oraz wyznaczania opóźnień przestrzennych, estymować modele przestrzenne, dokonywać na ich podstawie prognoz oraz tworzyć wykresy, z których najbardziej istotnymi są wariogramy i korelogramy.

Innym programem zalecanym do analiz przestrzennych, zwłaszcza w zakresie budowy modeli ekonometrycznych, jest program LIMDEP [Internet 5], a właściwie jego najnowsza modyfikacja połączona z modułami NLOGIT. Program ten umożliwia estymację znacznej grupy modeli ekonometrycznych na podstawie danych zarówno przestrzennych, jak i czasowych. Jednym z częściej wykorzystywanych modułów jest w tym przypadku moduł umożliwiający estymację przestrzenno-czasowych modeli jedno- i dwuczynnikowych z dekompozycją wyrazu wolnego lub składnika losowego. Program ma również możliwość estymacji modeli zmiennych jakościowych typu logit, tobit, profit oraz modeli finansowych. Poza wersją dostępną jedynie dla pracowników katedry wykorzystywana jest również wersja typu *open source* EALimdep, zainstalowana w laboratoriach informatycznych, do której przykłady dostępne są na stronie Williama Grena [Internet 2] będącego jednym z autorów – propagatorów programu.

W odniesieniu do nowoczesnych metod badania stacjonarności i kointegracji w Katedrze Ekonometrii i Statystyki wykorzystywany jest program EVIEWS. Jest to jeden z nielicznych dostępnych na rynku programów umożliwiających badanie kointegracji i stacjonarności dla modeli przestrzenno-czasowych i panelowych. Ponadto dysponuje szeroką gamą narzędzi użytecznych w procesie modelowania ekonometrycznego. Program jest stale rozbudowywany, o czym informują autorzy na stronie [www.eviews.com](http://www.eviews.com). Innym programem – nieco starszym – jest SORITEC. Mimo braku nowszych wersji tego programu ma on ważną zaletę, jaką jest możliwość wykorzystania procedury *classreg* różnicującej oceny wybranych parametrów w modelach segmentowych, przestrzennych i innych, od których tego byśmy oczekiwali. Te dwa programy są jednak do dyspozycji jedynie w pokojach katedry pod okiem pracowników jako wersje jednostanowiskowe.

Podsumowując, można stwierdzić, iż pracownicy KEiS oraz studenci nie mają problemów z dostępem do najnowszych pakietów komputerowych z zakresu statystyki i ekonometrii umożliwiających obliczenia i analizy w prowadzonych badaniach naukowych oraz opracowywaniu części praktycznych prac magisterskich i licencjackich.

## 5. Podsumowanie

Współczesne problemy w zakresie dydaktyki przedmiotów ilościowych dotyczą przede wszystkim właściwej organizacji zajęć dydaktycznych. Chodzi o to, by w określonym czasie przekazać wymagane zasoby wiedzy studentom w sposób umożli-



liwiający ich późniejsze wykorzystanie w praktyce. Jedną z metod podjętych w Politechnice Częstochowskiej jest coraz powszechniejsze wykorzystanie narzędzi elektronicznych – komputerów wyposażonych w odpowiednie narzędzia obliczeniowe, takie jak programy statystyczne i ekonometryczne. Oczywiście w programie zajęć należy wziąć pod uwagę właściwą organizację zajęć podstawowych przygotowujących do utrwalenia w dalszej kolejności bardziej zaawansowanych metod. Dotyczy to głównie zintegrowania programu w zakresie matematyki, informatyki i ekonomii. Dzięki temu studenci kolejnych lat studiów mogą w sposób zbliżony do praktycznego wykorzystać pozyskaną wiedzę w tym zakresie i stać się właściwymi kandydatami do pracy w nowoczesnej gospodarce opartej na wiedzy.

Niestety z roku na rok wyraźnie daje się zauważyć wśród studentów coraz niższy poziom wiedzy i umiejętności z zakresu matematyki i logicznego rozumowania. Prawdopodobnie jest to efektem sposobu nauczania matematyki w szkole podstawowej, gimnazjalnej i średniej oraz znacznego ograniczenia matematyki na pierwszym i drugim semestrze studiów. Coraz mniejszym zainteresowaniem cieszy się również kierunek informatyka i ekonometria postrzegany przez studentów jako ciekawy i z możliwościami uzyskania pracy po jego ukończeniu, ale niestety wymagający dużego wysiłku i ogromnego wkładu pracy własnej.

Z punktu widzenia badań naukowych szczególnie problemy pojawiają się z pozyskaniem współpracy z przemysłem, sektorem bankowym, samorządami terytorialnymi. Jest to związane z jednej strony z brakiem zainteresowania przez te instytucje współpracą z uczelniami, z drugiej strony wiąże się z aspektem finansowania takiej współpracy, po trzecie nie rozwinęła się jeszcze w naszym kraju „moda” na taką współpracę.

Kolejną trudnością są coraz mniejsze fundusze przeznaczane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego na wszelkiego rodzaju projekty badawcze. Szansą stają się tutaj wszelkiego rodzaju projekty unijne.

Przed pracownikami KEiS stoi wiele wyzwań. Zasady zatrudnienia oraz obowiązujące przepisy prawne wymagają zdobywania kolejnych stopni i tytułów naukowych. Kilkoro pracowników katedry skorzystało lub korzysta obecnie z urlopów naukowych przeznaczonych na przygotowanie monografii habilitacyjnych. Politechnika Częstochowska otwiera nowe kierunki studiów (ochrona zdrowia, logistyka), w siatce zajęć których pojawiają się przedmioty związane z zastosowaniem metod ilościowych. Wszystko to pozwala, mimo wspomnianych już problemów, optymistycznie patrzeć w przyszłość i liczyć na kolejne jubileusze katedry.

## Literatura

Kolenda M., *Taksonomia numeryczna. Klasyfikacja, porządkowanie i analiza obiektów wielocechowych*, AE, Wrocław 2006.

Kopczewska K., *Ekonometria i statystyka przestrzenna z wykorzystaniem programu R CRAN*, CeDeWu, Warszawa 2006.

Kufel T., *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu Gretl*, PWN, Warszawa 2007.

## Źródła internetowe

- [1] <http://gretl.sourceforge.net>.
- [2] <http://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/>).
- [3] <http://www.cran.r-project.org/src/contrib/PACKAGES.html>.
- [4] <http://www.kufel.torun.pl>.
- [5] [www.statsoft.pl](http://www.statsoft.pl).

### THE DIDACTIC AND RESEARCH PROBLEMS OF THE APPLICATION OF QUANTITATIVE METHODS AT A SCHOOL OF HIGHER EDUCATION

**Summary:** The 15<sup>th</sup> anniversary of the Department of Econometrics and Statistics (the Częstochowa University of technology) falls this academic year 2009/2010. The article's aim is presenting problems concerning teaching quantitative methods at the University as well as showing the results of numerous researches led in this Department. This is the proof of continuous development of quantitative methods in theory and in practice.