

## MODELOWANIE I PROGNOZOWANIE ZJAWISK SPOŁECZNO-GOSPODARCZYCH

W dniach 22-25 kwietnia 2008 r. odbyła się w Zakopanem II Międzynarodowa Konferencja Naukowa, której organizatorami byli: Katedra Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie oraz Komitet Statystyki i Ekonometrii Polskiej Akademii Nauk.

Konferencja ta jest kontynuacją spotkań naukowych organizowanych w Zakopanem przez prof. dr. hab. Aleksandra Zeliasia<sup>1</sup> w latach 1977-2006, podczas których rozważano wiele problemów statystyczno-ekonomicznych. W pierwszym okresie były to seminaria poświęcone metodom doboru zmiennych w modelach ekonometrycznych, zaś w późniejszym okresie – metodom taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych oraz problematyce przestrzenno-czasowego modelowania i prognozowania zjawisk gospodarczych.

Podczas tegorocznej konferencji, której tematem było „Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych” zaprezentowano najnowsze prace badawcze z zakresu szeroko rozumianej statystyki i ekonometrii, modelowania i prognozowania wybranych procesów makroekonomicznych prowadzonych w krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych.

Zakres tematyczny konferencji był bardzo obszerny i obejmował następujące zagadnienia: statystykę i ekonometrię, statystyczną analizę danych, wielowymiarową analizę statystyczną, statystykę medyczną i ochronę zdrowia, statystykę gospodarczą, rynku pracy i ochrony środowiska, statystykę społeczną, a także demografię, modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych, zastosowanie matematyki w ekonomii, ekonometrii przestrzennej i dynamicznej, zarządzanie ryzykiem, metody taksonomii numerycznej, ekonometrię oraz inżynierię finansową i ubezpieczeniową.

W konferencji uczestniczyło ponad 100 osób z wiodących ekonomicznych ośrodków naukowych z kraju oraz z zagranicy – ze Słowacji, Niemiec i Ukrainy. Podczas konferencji ogłoszono 25 referatów na 8 sesjach tematycznych oraz zaprezentowano 20 posterów na dwóch sesjach plakatowych.

Obrady konferencji rozpoczął **prof. dr hab. Józef Pocięcha** – Dziekan Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

Sesja I została poświęcona relacjom między *wybranymi czynnikami (dochody ludności) a wzrostem gospodarczym*. Wiodący referat pt. „Zróżnicowanie dochodów, przestępczość, rozwody a wzrost gospodarczy” wygłosił **prof. dr hab. Jan Jacek Sztudynger** z Katedry Ekonometrii Uniwersytetu Łódzkiego. Referat dotyczył relacji społecznych w rozwoju gospodarczym kraju. Autor przedstawił wyniki

---

<sup>1</sup> Profesor Aleksander Zeliś (1939-2006).

swoich najnowszych badań w zakresie kapitału społecznego w modelach wzrostu. Szeroko omówił także wyniki badań krajowych i zagranicznych związane z zagadnieniem: nierówności dochodowe a wzrost gospodarczy. Dla Polski optymalny poziom zróżnicowania dochodów ludności ( $WL_{op}=29$ ) wynosi 29% i jest uzyskany na bazie krzywej Kuzneta. W 2004 r. nadmierne zróżnicowanie płac w Polsce oraz negatywne czynniki społeczne (m. in. nadmierne bezrobocie, przestępczość, dezintegracja rodziny) spowodowały spowolnienie wzrostu gospodarczego (PKB) o 2 pkt. proc.

Modele rozkładu dochodów ludności w Republice Słowackiej były tematem rozważań prelegentki z Uniwersytetu Ekonomicznego w Bratysławie – **doc. dr Evy Sodomovej**, zaś statystyczna analiza skutków ubóstwa w gospodarstwach domowych Republiki Słowackiej – **dr Viery Labudovej** oraz **dr. Erika Soltesa**. Autorzy referatów podkreślili, że podstawowe źródło informacji wykorzystane do obliczenia wskaźników w zakresie dochodów i ubóstwa stanowiło Europejskie Badanie Warunków Życia Ludności – EU-SILC (*EU Statistics on Income and Living Conditions*). Celem tego badania jest dostarczanie w pełni porównywalnych dla wszystkich krajów należących do Unii Europejskiej danych dotyczących warunków życia ludności. Jednostkami badania w EU-SILC są gospodarstwa domowe oraz osoby w wieku 16 lat i więcej wchodzące w skład tych gospodarstw. Wielkość próby w każdym z krajów powinna zapewnić reprezentatywność wyników na poziomie narodowym zarówno w przypadku danych przekrojowych, jak i panelowych.

Tematem wiodącym sesji II była *analiza skupień i metod dyskryminacji*. Analiza skupień (*data clustering*) jest działem statystyki wielowymiarowej zajmującym się klasyfikacją bezwzorcową. Ogólny problem badawczy wielu dyscyplin polega na organizowaniu danych w sensowne struktury lub grupowaniu danych. Podstawą grupowania w większości algorytmów jest podobieństwo między elementami, wyrażone przy pomocy funkcji podobieństwa. Wstępna analiza danych polega na wyodrębnieniu jednorodnych grup (subpopulacji), które podlegają osobnym dalszym analizom statystycznym lub ekonometrycznym. Z kolei analiza dyskryminacji jest stosowana do rozstrzygnięcia, które zmienne pozwalają w najlepszy sposób dany zbiór przypadków podzielić na następujące w sposób naturalny grupy. Zagadnienia te znalazły odzwierciedlenie w referatach wygłoszonych przez: **prof. dr. hab. Marka Walesiaka** oraz **prof. dr. hab. Andrzeja Bąka** z Katedry Ekonometrii i Informatyki Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, **prof. dr. hab. Eugeniusza Gatnara** z Katedry Statystyki Akademii Ekonomicznej im. Karola Adamickiego w Katowicach, a także **dr Sabinę Denkowską** z Katedry Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Zaprezentowane referaty doskonałą instrumentarium segmentacyjne badanych zbiorowości na podobne grupy lub grupy dyskryminowane wybranymi zmiennymi.

Na sesjach III i IV prezentowane były *metody taksonomii numerycznej i metody eksploracji*. Referaty z tego zakresu wygłosili: **prof. dr. hab. Michał Kolupa** z Wyższej Szkoły Społeczno-Ekonomicznej w Warszawie, który mówił o badaniu znaków składowych  $n$ -wymiarowego wektora kolumnowego  $X$  stanowiącego rozwiązanie układu  $AX=b$ ; **prof. dr. hab. Tadeusz Kufel** z Katedry Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, który zajmuje się analizą porównawczą metod estymacji amplitud cykliczności dla danych o wysokiej częstotliwości obserwowania, oraz **dr Piotr Tarka** z Katedry Badań Marketingowych Akade-

mii Ekonomicznej w Poznaniu prezentujący analizę czynnikową jako wielowymiarową technikę eksploracji źródeł informacyjnych przedsiębiorstw fonograficznych.

Duże zainteresowanie wśród zgromadzonych wzbudził referat wygłoszony przez **prof. dr. hab. Pawła Lułę** z Katedry Systemów Obliczeniowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Dotyczył on analizy taksonomicznej obiektów opisywanych za pomocą ontologii. Termin ontologia pojawił się w kontekście informatycznym już pod koniec lat 60. XX wieku w badaniach dotyczących modelowania danych. Ale dopiero w dobie rozwoju informacji dostępnych w Internecie i konieczności jej wymiany oraz przetwarzania zyskał szersze zainteresowanie. W celu zapewnienia możliwości przetwarzania ontologii przez systemy komputerowe konstruowane są języki opisu ontologii, z których najpopularniejszy jest obecnie OWL (*Web Ontology Language*).

Referaty zprezentowane na sesji V poświęcone były *modelowaniu aplikacji gospodarczych*. Jako pierwsza wystąpiła **prof. dr hab. Izabella Kudrycka** z Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Warszawie, która zaprezentowała wyniki swoich badań z zakresu regionalnego zróżnicowania wykorzystania funduszy unijnych i ich wpływu na wzrost produktu krajowego brutto w poszczególnych województwach naszego kraju w latach 2004-2006 oraz syntetyczną miarę rozwoju. Syntetyczną miarą rozwoju prof. Kudrycka skonstruowała na podstawie siedemnastu zmiennych diagnostycznych, które charakteryzowały środowisko (np. ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków w procentach ludności ogółem, emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z zakładów szczególnie uciążliwych w tys. ton), infrastrukturę (np. drogi publiczne o twardej nawierzchni w km/100 km<sup>2</sup>), rynek pracy (stopa bezrobocia rejestrowanego), edukację i kulturę (np. widzowie i słuchacze w teatrach oraz instytucjach muzycznych na 1 000 mieszkańców) oraz gospodarkę (np. PKB w złotych na mieszkańca, udział pracujących w rolnictwie, nakłady inwestycyjne na mieszkańca). Prelegentka podkreśliła, że przyspieszenie wzrostu gospodarczego, jakie miało miejsce w Polsce po roku 2004, jest w znacznej mierze efektem napływu funduszy unijnych.

**Prof. dr hab. Tadeusz Borys** z Katedry Zarządzania Jakością i Środowiskiem Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu przedstawił podstawowe etapy rozwoju Systemu Analiz Samorządowych (SAS), w ramach którego wykonywane są diagnozy i analizy statystyczne mające w swoich założeniach wspierać samorządy miejskie w zarządzaniu, dbałości o odpowiednią efektywność świadczonych usług publicznych i o satysfakcję ich odbiorców. Dotychczasowe doświadczenia SAS dotyczą monitorowania takich dziedzin życia publicznego, jak: kultura, oświata, pomoc społeczna oraz transport i drogi. Profesor Borys zaakcentował główne problemy związane z testowaniem nowych modułów Systemu Analiz Samorządowych dotyczących wskaźników zrównoważonego rozwoju i wskaźników jakości życia.

**Dr Małgorzata Markowska** z Katedry Gospodarki Regionalnej Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu dokonała oceny zmian zachodzących w europejskiej przestrzeni regionalnej (na poziomie regionów szczebla NUTS 2) w zakresie gospodarki opartej na wiedzy (GOW). Do analizy zmian klasyfikacji europejskiej przestrzeni regionalnej można zastosować metody wielowymiarowej analizy danych, w tym metody klasyfikacji pozycyjnej z medianą Webera. Klasyfikacja umożliwi określenie peryferyjnych regionów GOW w europejskiej przestrzeni regionalnej i wskazanie tendencji utrwalających zapóźnienie GOW.

**Dr Jacek Batóg** z Katedry Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Szczecińskiego szczegółowo zaprezentował wyniki swoich badań w zakresie przestrzennej analizy międzynarodowych powiązań gospodarczych. Prelegent przedstawił próbę oceny związku między natężeniem międzynarodowych powiązań gospodarczych a tempem wzrostu gospodarczego badanych krajów.

Na sesji VI rozważano problemy związane z *inżynierią finansową i ubezpieczeniową*. Na temat wykorzystania modeli regresji logistycznej i hazardu do określania determinant zaniechania zobowiązań mówiła **dr Aneta Ptak-Chmielewska** z Instytutu Statystyki i Demografii ze Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie. Referentka podkreśliła wagę problematyki zarządzania ryzykiem kredytowym przedsiębiorstw z punktu widzenia banku. Kluczowym elementem procesu zarządzania ryzykiem jest jego wycena, rozumiana jako prawdopodobieństwo zaniechania zobowiązań przez przedsiębiorstwo – klienta banku. Obecnie w praktyce bankowej najczęściej wykorzystuje się regresję logistyczną do modelowania ryzyka w postaci zmiennej binarnej, opisującej fakt zajścia zdarzenia zaniechania.

Wśród narzędzi służących do modelowania ryzyka ubezpieczyciela, jak również ryzyka grup finansowych, w skład których wchodzi banki i ubezpieczyciele, dużym zainteresowaniem cieszy się kapitał ekonomiczny. Oszacowanie kapitału ekonomicznego dla ubezpieczyciela najczęściej wymaga odpowiedniej agregacji kapitałów ekonomicznych odpowiadających poszczególnym rodzajom ryzyka, czy też liniom biznesu. Z różnymi metodami wyboru funkcji połączenia w modelowaniu kapitału ekonomicznego ubezpieczyciela zapoznał zgromadzonych **dr Stanisław Wanat** z Katedry Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

Referat o strategii inwestycyjnej na rynku polskich obligacji skarbowych wykorzystującej modele krzywej dochodowości wygłosił **dr Krzysztof Piontek** z Katedry Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu.

Z kolei **dr Monika Papież** z Katedry Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie zaprezentowała swoje badania dotyczące wykorzystania stochastycznych modeli umieralności do prognozowania oczekiwanej długości trwania życia w krajach Europy Środkowej i Zachodniej. Autorka podkreśliła, że temat jej pracy jest niezmiernie aktualny, bowiem już w 2009 r., w wyniku przeprowadzonej reformy systemu emerytalno-rentowego, powinny powstać pierwsze zakłady emerytalne, których głównym produktem będą emerytury dożywotnie. Jednym z rodzajów ryzyka związanego z tym produktem jest ryzyko demograficzne. Redukcja ryzyka demograficznego będzie możliwa, gdy nastąpi zmniejszenie ryzyka długowieczności (niezmiernie ważnego zagadnienia dla zakładów emerytalnych). Zestaw narzędzi do mierzenia oraz zarządzania ryzykiem długowieczności, stosowany przez J. P. Morgana, nosi nazwę *Life Metrics*, zaś prelegentka zaproponowała zastosowanie modelu *Cairns'a, Blake'a i Dowid'a*.

Na dwóch ostatnich sesjach zaprezentowano referaty o zróżnicowanym wymiarze merytorycznym. **Prof. dr hab. Wiktor Szewczyk** z Politechniki Krakowskiej przedstawił swoje badania dotyczące m.in. współzależności między poziomem bezrobocia a inflacją na przykładzie krajów Europy Wschodniej (Czech, Polski, Słowacji, Słowenii i Węgier).

O dekompozycji nierówności w rozkładzie płac w Polsce mówił **dr Paweł Ulman** z Katedry Statystyki Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Nierówności w rozkładzie płac są ważnym zagadnieniem dla kształtowania polityki społeczno-gospodarczej kraju, której podstawowym celem jest podnoszenie dobrobytu społeczeństwa. Nierówności w rozkładzie dochodów od co najmniej 1990 r. wykazują tendencję wzrostową. W poszczególnych grupach zawodowych przybierają one różne nasilenie. Do pomiaru nierówności w rozkładzie dochodów dr Ulman zastosował współczynnik Giniego. Oszacowanie tego parametru i jego dekompozycję opracował na podstawie rozkładów empirycznych prezentowanych w publikacji GUS pt. „Struktura wynagrodzeń według zawodów w październiku 2006 roku”.

W ciągu ostatniego dziesięciolecia związek między dynamicznym rozwojem gospodarczym kraju a jakością środowiska naturalnego stał się przedmiotem zainteresowań i analiz licznych kręgów badawczych. Jedną z najważniejszych kwestii poruszanych przez organizacje oraz rządy państw na międzynarodowych spotkaniach są zagadnienia dotyczące konsekwencji, jakie ponosi środowisko w wyniku niezrównoważonego rozwoju kraju. **Przez zrównoważony rozwój rozumie się efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych, nienaruszające trwałości przyrody i jej naturalnej różnorodności, oraz zachowanie równych szans w dostępie do zasobów środowiska, także dla przyszłych pokoleń.** Do zweryfikowania relacji między rozwojem ekonomicznym a stanem środowiska stosuje się środowiskową krzywą Kuzneta (*Environmental Kuznets Curve – EKC*) w postaci funkcji kwadratowej. Badania prowadzone przez **mgr Elżbietę Wiszniewską** z Katedry Ekonometrii Przestrzennej Uniwersytetu Łódzkiego dowodzą, że poziom degradacji środowiska będzie wzrastał do pewnego momentu, tj. do osiągnięcia ekstremum, po czym proces degradacji środowiska zostanie wstrzymany. Do zweryfikowania hipotezy środowiskowej krzywej Kuzneta na przykładzie polskiej gospodarki prelegentka wybrała takie zmienne, jak: emisja dwutlenku siarki na osobę, roczna całkowita emisja dwutlenku węgla na osobę (zmienne objaśniające reprezentujące stan środowiska naturalnego) oraz PKB na osobę (zmienna objaśniająca poziom rozwoju gospodarczego kraju).

Jednym z wiodących wskaźników rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, stosowanym powszechnie na całym świecie, jest oczekiwana długość życia w zdrowiu (*Healthy Life Expectancy – HLE*). Wskaźnik ten informuje o poziomie śmiertelności mieszkańców oraz stanie ich zdrowia. Do określenia wartości HLE stosuje się wiele metod. **Mgr Dorota Stala** z Instytutu Statystyki i Demografii Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie próbuje zbudować nowy model szacunkowej wartości HLE.

Na zakończenie konferencji **prof. dr hab. Józef Pocięcha** podsumował dwie sesje plakatowe, zaprezentowane podczas zakopiańskiej konferencji, które były poświęcone szerokiemu spektrum aplikacyjnemu. Najważniejsze z nich z naszego punktu widzenia to:

- **Liniowy, zgodny, dynamiczny model ekonometryczny jako predyktor nieliniowych zależności** (aplikacja pakietu ekonometrycznego GRETL 1.7)
  - mgr Paweł Kufet, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu;

- **Model autoregresji wektorowej a prognozowanie wskaźnika inflacji** – dr Agnieszka Przybylska-Mazur, Akademia Ekonomiczna w Katowicach;
- **Wykorzystanie modeli z autokorelacją przestrzenną składnika losowego w analizie wydajności pracy w Polsce** – mgr Karolina Lewandowska, Uniwersytet Łódzki;
- **Przestrzenne zróżnicowanie warunków życia w Polsce** – dr Mieczysław Sobczyk, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;
- **Badanie wydatków na ochronę środowiska i efektów rzeczowych tych inwestycji w Polsce w ujęciu wojewódzkim** – mgr Katarzyna Frodyma, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie;
- **Zastosowanie podejścia modelowego w taksonomii do oceny zróżnicowania dochodów** – mgr Ewa Witek, Akademia Ekonomiczna w Katowicach.

Konferencja zakopiańska cieszy się wysokim uznaniem przede wszystkim w środowisku statystyków oraz ekonometryków. Regułą spotkań jest wolna i nieskrępowana dyskusja, różnorodność form wypowiedzi, chęć rozwiązywania problemów i mierzenie się z nimi.

Konferencja ma ogromne zasługi w kreowaniu nowych kierunków badań słabo dotychczas rozpoznanych w nauce i praktyce, oraz kształceniu kadr naukowych. Stanowi także forum prezentacji rozwoju myśli naukowej i rezultatów badań. Dostarcza interesującego instrumentarium badawczego w naukach ekonomicznych i zarządzaniu.

Tematyka przedstawionych referatów i plakatów podczas tegorocznej konferencji była bardzo zróżnicowana i koncertowała się wokół następujących zagadnień: rozwoju teorii i metodologii współczesnych badań statystyczno-ekonomicznych, modelowania i prognozowania wybranych procesów makro-ekonomicznych oraz zastosowania metod prognostycznych w badaniach naukowych.

Materiały z poprzedniej konferencji zostały opublikowane w monografii pt. „*Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych*”, przygotowanej pod redakcją Józefa Pociechy z UE w Krakowie. Wiele innych referatów poświęconych omawianej tematyce można znaleźć w takich czasopismach, jak: *Statistics in Transition*, *Kwartalnik Statystyczny* oraz *Przegląd Statystyczny*.

*Mieczysław Gruda  
Mariola Kwasek*