



WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

FACULTY OF APPLIED INFORMATICS AND MATHEMATICS  
DEPARTMENT OF ECONOMETRICS AND STATISTICS



20TH INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON  
QUANTITATIVE METHODS IN ECONOMICS 2019

BOOK OF ABSTRACTS



*RECTOR OF WULS-SGGW PROFESSOR WIESŁAW BIELAWSKI*

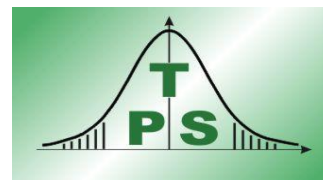


**IOŚ-PIB**  
INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION  
NATIONAL RESEARCH INSTITUTE



**Statistics Poland**

*PRESIDENT OF STATISTICS POLAND*



*POLISH STATISTICAL ASSOCIATION*

WARSAW, 17 – 19 JUNE 2019

## Authors

Al-Asadi Tawfiq A.	3		
Almaamory Marwa A.	3	Kot Stanisław Maciej	21
Alshammari Sarmad Abdulateef	32	Kołożyn-Krajewska Danuta	8, 9
Ammar Ibrahim Shihab	32	Kwater Tadeusz	14
Baranauskiene Jurgita	4	Mane Ana Kapaj	16
Becker Jarosław	5	Markowicz Iwona	7
Beier Łukasz	11	Matuszewska-Janica Aleksandra	22
BenSaïda Ahmed	6	Mruklik Agnieszka	23
Bezat-Jarzębowska Agnieszka	15	Murkowski Radosław	24
Bieszk-Stolorz Beata	7	Nermend Kesra	25
Bilska Beata	8, 9	Pawluk Mateusz	26
Boratyńska Agata	10	Piwowarski Mateusz	25
Borowski Marek	11	Rajihy Yasen	27
Chebotareva Mariia	12	Rubach Paweł	33
Deci Eda	16	Savickiene Jurate	29
Friedrich Peter	12	Sedefoğlu Gülşah	31
Güriş Burak	31	Shankar Singh Uma	34
Gatnar Eugeniusz	13	Sidenko Ievgen V.	20
Halicki Marcin	14	Sieradzki Dominik	30
Hasson Saad Talib	27	Sulik Joanna	35
Hejduk Andrzej	11	Szupiluk Ryszard	33
Jarzębowski Sebastian	15	Sączewska-Piotrowska Anna	28
Jassem Yasser	17	Taranov Mykyta O.	20
Kapaj Ilir	16	Telega Ivan	36
Karpio Andrzej	41	Tomaszewska Marzena	8, 9
Kashmar Ali Habib	32	Tłuczak Agnieszka	37
Keco Remzi	16	Urbańczyk Dominika	38
Khafaji Alharith	17	Wolak Jacek	39
Kociński Marek	18	Wójtowicz Tomasz	40
Kondratenko Galyna V.	20	Ziamba Paweł	5
Kondratenko Yuriy P.	19, 20	Żebrowska-Suchodolska Dorota	41

# FEATURE EXTRACTION FROM IRIS IMAGE BASED ON GLCM TECHNIQUE

**Tawfiq A. Al-Asadi**  
**Marwa A. Almaamory**

Department of Software,  
University of Babylon,  
Iraq

Biometrics is a technology has been proved to be a reliable and the study of physical or behavioral characteristics of human include such as finger prints, hand geometry, gait, keystrokes, face, voice and iris. In proposed method we have selected iris because the iris has highly accurate and reliable characteristics. the iris has unique structure , and it remains stable over a person life time. The proposed method consists of three stages, The first stage is used for enhancement iris image by apply special filters to enhance the quality of iris image, the second stage is for segmentation iris image to determining segments that will be used in specific application and the last stage is for extracting features from iris image by using GLCM technique. There are three approaches to extracting features from the iris image, these approaches are the HOG approach, the GLCM approach and the LBP approach, in this study the GLCM was selected to extract the features and the Research results were better by using GLCM technique and GLCM has a better performance than others

**Key words:** Biometrics, feature extraction, GLCM, Segmentation, IRIS, HOG, LBP

# MULTI-CRITERIA EVALUATION OF SOCIAL WELFARE

**Jurgita Baranauskiene**

Vytautas Magnus University  
Lithuania

The priority axis of sustainable development highlighted in numerous EU strategy documents encompasses the sustainable development of social, economic, and environmental factors. Here social phenomena are among the most complex ones. Social environment is characterized by a large number of social welfare indicators, including the labor market, social security, health care, education, science, culture, civil protection, etc. This being the case, the assessment of social welfare must be performed in a complex way, by carefully selecting indicators that are most representative of the situation since a single indicator taken out of context fails to reveal social phenomena and the versatility of indicators and thus leads to wrong conclusions and decisions. The social welfare assessment process is aggravated by the fact that it is necessary to take into consideration the weight of the indicators, i.e. with a view to achieving the objectives of social welfare assessment, the indicators can be attached different levels of importance, as the case may be. However, social welfare indicators are sometimes difficult to quantify. The social environment assessment appears to weigh heavily in assessing the social welfare and development of countries and regions. However, none of the generalized indicators covers all the aspects of the social welfare development or produces an overall/complex social welfare assessment, since the origin of the impact of various social phenomena differs. Objective answers about the assessed social welfare can only be received where the assessment is performed in several dimensions rather than one and when more than one dominating indicator is used, i.e. by applying multi-criteria assessment methods. The research problem follows from the diversity of social welfare indicators and the need for their comprehensive assessment. This research examines and assesses the possibilities and weaknesses of multi-criteria methods for social welfare evaluation, offers a logical scheme for a multi-criteria evaluation of social welfare, and carries out a complex assessment of the welfare indicators in the Baltic States. The main advantage of multi-criteria evaluation methods is that one summarized indicator can include several maximizing and minimizing indicators expressed in various dimensions. Such combining is possible due to normalization while all the indicators are turned into non-dimensional, i.e. are comparable with each other. Multi-criteria valuation methods provide a possibility to combine indicators expressed in either qualitative or quantitative measures, thus the measurement of social benefits in monetary terms becomes unnecessary. These methods provide a possibility to rank the options.

**Key words:** multi-criteria methods, social welfare, the Baltic States

# FORECASTING IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY USING MULTI-CRITERIA DECISION SUPPORT METHODS

**Jarosław Becker**

Department of Technology  
The Jacob of Paradies University  
Poland

**Paweł Ziemia**

Faculty of Economics and Management  
University of Szczecin  
Poland

The paper demonstrates the potential of a fuzzy approach that takes into account the uncertainty of input data (criteria and preferences) in assessing and forecasting economic phenomena. The methodological input is the development of a research procedure (in the form of a framework) based on fuzzy numbers and the NEAT F-PROMETHEE method. This method allows to take into account to a large extent the uncertainty and imprecision of data and preferences, where this uncertainty is an inseparable aspect of forecasting. The procedure was illustrated as part of a case study on the assessment and forecast of regional ICT development for the coming years in the countries of Central and Eastern Europe belonging to the European Union. As an example, the resistance of the obtained rankings to a change in the degree of uncertainty of preferences was also examined. It turned out that eliminating the fuzzifying of preferences resulted in an increase in the uncertainty of the output obtained at the output (fuzzy forecasts of grades). The application of presented method is done in scope of a Research and Development project aimed at developing an innovative tool for advanced data analysis called Hybrid system of intelligent diagnostics of predictive models. The project OIR.01.01.01-00-0322/18 is co-financed by the National Center for Research and Development in collaboration with scientists from Warsaw University of Life Sciences in Warsaw and The Jacob of Paradies University in Gorzów Wielkopolski.

## PROGNOZOWANIE W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI Z ZASTOSOWANIEM METOD WIELOKRYTERIALNEGO WSPOMAGANIA DECYZJI

W referacie zademonstrowano potencjał rozmytego podejścia przewyższającego uwzględniającego niepewność danych wejściowych (kryteriów i preferencji) w ocenie i prognozowaniu zjawisk ekonomicznych. Wkład metodologiczny stanowi opracowanie procedury badawczej (ujętej w formie frameworka) opartej na liczbach rozmytych i metodzie NEAT F-PROMETHEE. Metoda ta pozwala uwzględnić w szerokim stopniu niepewność i nieprecyzyjność danych i preferencji, przy czym niepewność ta jest nieodłącznym aspektem prognozowania. Działanie procedury zilustrowano w ramach studium przypadku (case study) dotyczącego oceny i prognozy regionalnego rozwoju ICT na najbliższe lata w krajach Europy środkowo-wschodniej należących do Unii Europejskiej. W ramach przykładu zbadano również odporność uzyskanych rankingów na zmianę stopnia niepewności preferencji. Okazało się, że wyeliminowanie rozmycia preferencji poskutkowało zwiększeniem obszaru niepewności uzyskanych na wyjściu wyników (rozmytych prognoz ocen). Zastosowanie prezentowanej metody odbywa się w ramach projektu badawczo-rozwojowego, którego celem jest opracowanie innowacyjnego narzędzia do zaawansowanej analizy danych o nazwie "Hybrydowy system inteligentnej diagnostyki modeli predykcyjnych". Projekt OIR.01.01.01-00-0322/18 jest współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju we współpracy z naukowcami z SGGW w Warszawie i AJP w Gorzowie Wielkopolskim.

# FINANCIAL CONTAGION ACROSS MAJOR STOCK MARKETS: A STUDY DURING RECENT CRISIS EPISODES

**Ahmed BenSaïda**

LaREMF<sub>i</sub>Q Laboratory  
University of Sousse  
Tunisia

The recent financial crises have motivated the researchers to study the cross-market linkage, and how shocks are transmitted across countries. Several scholars have studied financial contagion and its different impacts on markets and international portfolios using static models. This paper employs a regular vine copula approach to model the dependence dynamics between major American and European stock markets by distinguishing the effects during crisis periods and tranquility periods. Empirical results show a significant change in the connectedness and shock transmissions during both periods, indicating strong evidence of financial contagion with the Eurozone at its origin. Moreover, the regular vine copula surpasses the multivariate  $t$  copula. Hence, the shock transmission path is as important as the dependence itself.

# UNEMPLOYMENT DURATION TABLES FOR UNEMPLOYMENT EXIT OPTIONS

**Beata Bieszk-Stolorz**  
**Iwona Markowicz**

Institute of Econometrics and Statistics  
University of Szczecin  
Poland

Analyses referring the labour market generally focus on persons leaving unemployment by taking a new job. However, there are many more causes of outflow of the unemployed persons from the register. It can be removal due to unspecified cause (refusal to take up the proposed employment, failure to appear in the office within the prescribed time limit). The goal of the analysis is comparison of unemployment duration of persons de-registered due to accepting a new job or resigning from mediation of the labour office. Unemployed persons de-registered from the Poviaal Labour Office in Szczecin in 2017 constitute the cohort. The nonparametric survival model duration tables was the research tool. The cohort tables for distinguished exits from unemployment were constructed on the basis of individual data referring to 19931 persons (the Syriusz system). The following unemployed persons characteristics were taken into consideration: gender, age, education, seniority and number of subsequent registrations.

**Key words:** duration tables, unemployment, options of exit from the labour office

## TABLICE TRWANIA W BEZROBOCIU DLA WARIANTÓW WYJŚCIA Z BEZROBOCIA

Analizy dotyczące rynku pracy skupiają się zazwyczaj na osobach wychodzących z bezrobocia poprzez podjęcie pracy. Jednak przyczyn odpływu z rejestrów bezrobotnych jest więcej. Może to być wykreślenie z urzędu pracy z nieokreślonej przyczyny (odmowa podjęcia proponowanego zatrudnienia, niestawienie się w urzędzie w wyznaczonym terminie). Celem analizy jest porównanie czasu trwania w bezrobociu osób wyrejestrowanych z powodu podjęcia pracy i osób rezygnujących z pośrednictwa urzędu pracy. Kohortę stanowią osoby bezrobotne wyrejestrowane w 2017 roku z Powiatowego Urzędu Pracy w Szczecinie. Narzędziem badawczym jest model nieparametryczny czasu trwania określonego zjawiska tablice trwania. Tablice kohortowe dla wyróżnionych wyjść z bezrobocia zostały zbudowane w oparciu o pozyskane dane indywidualne 19931 osób (system Syriusz). W konstrukcji tablic uwzględniono cechy osób bezrobotnych: płeć, wiek, wykształcenie, staż pracy, liczba kolejnych zarejestrowań.

**Słowa kluczowe:** tablice trwania, bezrobocie, warianty wykreślenia z urzędu pracy

# RESEARCH OF FOOD WASTE IN HOUSEHOLD - METHODOLOGY AND CHARACTERISTIC OF THE SAMPLE

**Beata Bilka**  
**Marzena Tomaszewska**  
**Danuta Kołożyn-Krajewska**

Department of Food Gastronomy and Food Hygiene  
Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

In developed countries, the supply of food exceeds demand and lifestyle changes are observed in the direction of the growing idea of consumerism and the dissemination of irrational dietary behaviours. The excess of food on the market leads to wastage of food products and raw materials that could be used for consumption. The households are responsible for producing largest amount of food waste, 38 million tons of food waste per year, representing 42% of losses in the entire food chain in the European Union. It is estimated that Polish households are responsible for 22.8% of all wasted food, and a statistical Pole throws away 54 kg into the bin during the year. The aim of the work was to select a sample for research and to develop an interview questionnaire. The study was conducted at the turn of February and March 2019 on a representative sample of adult Poles (over 18 years of age,  $n = 1115$  people) due to age, gender and place of residence. The sample was quota-random. Over half of the respondents were women (51.1%). The smallest group was composed of people aged 18-24 (8.3%), and the largest group (over 54% in total) was people aged over 45. Nearly 40% of respondents lived in the countryside, and almost 1/4 in the city up to 50,000. residents. The data were collected by the CAPI technique consisting in an interview with the respondent with the use of mobile devices. A questionnaire was prepared consisting of 45 questions on consumer knowledge and behaviour in the aspect of food waste. The presented selection of the sample and the questionnaire prepared made it possible to conduct research on a representative sample of adult Poles.

**Key words:** interview questionnaire, representative sample, quota-random sample

## BADANIA MARNOTRAWSTWA ŻYWNOCI W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH - METODYKA I CHARAKTERYSTYKA PRÓBY

W krajach rozwiniętych podaż żywności przekracza popyt, obserwowane są także zmiany stylu życia w kierunku szerzącej się idei konsumpcjonizmu oraz upowszechniania się nieracjonalnych żywieniowo zachowań. Nadmiar żywności znajdującej się w obrocie prowadzi do marnowania produktów i surowców spożywczych, które mogłyby być wykorzystane na cele konsumpcyjne. Za największe marnotrawstwo żywności odpowiedzialne są gospodarstwa domowe produkujące 38 mln ton odpadów żywnościowych rocznie, co stanowi 42% strat w całym łańcuchu żywnościowym w Unii Europejskiej. Szacuje się, że polskie gospodarstwa domowe odpowiadają za 22.8% ogółu zmarnowanej żywności, a statystyczny Polak wyrzuca do kosza w ciągu roku ok. 54 kg. Celem pracy był dobór próby do badania oraz opracowanie kwestionariusza wywiadu. Badanie przeprowadzono na przełomie lutego i marca 2019 roku na reprezentatywnej, ze względu na wiek, płeć i miejsce zamieszkania, próbie dorosłych Polaków (powyżej 18 roku życia;  $n = 1115$  osób). Próba miała charakter kwotowo-losowy. Ponad połowę respondentów stanowiły kobiety (51.1%). Najmniej liczną grupę stanowiły osoby w wieku 18-24 lat (8.3%), a najliczniejszą (łącznie ponad 54%) osoby w wieku powyżej 45 lat. Blisko 40% respondentów mieszka na wsi, a niemal 1/4 w mieście do 50 tys. mieszkańców. Dane zbierano techniką CAPI (ang. computer assisted personal interview), polegającą na przeprowadzeniu wywiadu z respondentem przy użyciu urządzeń mobilnych. Przygotowano kwestionariusz ankiety składający się z 45 pytań dotyczących wiedzy i postępowania konsumentów w aspekcie marnotrawstwa żywności. Były to pytania wieloitemowe, jak i jednoodpowiedziowe. Przedstawiony dobór próby oraz opracowany kwestionariusz umożliwił przeprowadzenie badań na reprezentatywnej próbie dorosłych Polaków.

**Słowa kluczowe:** kwestionariusz wywiadu, próba reprezentatywna, dobór próby kwotowo-losowy



# THE RESULTS OF NATIONWIDE SURVEY ON FOOD WASTE IN POLISH HOUSEHOLDS, PART II

**Marzena Tomaszewska**  
**Beata Bilka**  
**Danuta Kołożyn-Krajewska**

Department of Food Gastronomy and Food Hygiene  
Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

The aim of the study was to investigate the practice of Polish consumers associated with purchasing and handling of food in the household in terms of its potential waste. It was found that only four out of ten respondents always or usually check the contents of the refrigerator and kitchen cabinets before purchasing (41.9%) and prepare a list of products (39.0%). At the same time, it was observed that nearly half of the respondents (45.1%) sometimes shop food products in reserve and more than half (53.8%) buy previously unplanned products. Consumers also paid little attention to the order of placing of food products to the baskets while shopping. Only about 23% of respondents indicated that non-durable products placed in the basket always or usually at the end of shopping when other products were purchased. Incorrect consumer practice was also noted in the household, e.g. storage of non-durable products in the foil, in which products were packed in the store (36.4%), defrosting products by leaving them on the kitchen counter (45.2%). Respondents declared that they rarely throw the food away. They often or sometimes throw away products such as: bread (23.7%), meats (12.8%), fresh fruit (12.6%), vegetables (11%), dairy products (10.8%). The main reasons for throw the food away were: spoilage (65.2%), missing the expiration date (42%) and preparing too much food (26.5%). On the basis of the conducted research, it should be stated that the practice of Polish consumers during purchasing and handling of food in the household favor to food waste.

**Key words:** food waste, households, purchasing of food products, non-durable products

## WYNIKI BADAŃ OGÓLNOPOLSKICH NA TEMAT MARNOTRAWSTWA ŻYWNOŚCI W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH, CZ. II

Celem badania było poznanie zachowań Polaków związanych z zakupami i postępowaniem z żywnością w gospodarstwach domowych w aspekcie jej ewentualnego zmarnowania. Badania przeprowadzono metodą ilościową z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu. Stwierdzono, że tylko czterech na dziesięciu badanych zawsze lub zazwyczaj sprawdza przed zakupami zawartość lodówki i szafek kuchennych (41.9%) oraz przygotowuje listę produktów (39%). Jednocześnie zaobserwowano, że blisko połowie respondentów (45.1%) zdarza się czasami robić zakupy na zapas, a ponad połowie (53.8%) kupować wcześniej niezaplanowane produkty. Konsumentów w niewielkim stopniu zwracają także uwagę na kolejność wkładania produktów spożywczych do koszyka w trakcie zakupów. Zaledwie ok. 23% osób deklarujących robienie zakupów odpowiadało, że zawsze lub zazwyczaj produkty nietrwale umieszcza w koszyku na końcu zakupów, gdy zostaną nabyte inne produkty. Nieprawidłowe zachowania konsumentów odnotowano także na etapie postępowania w gospodarstwie domowym, np. przechowywanie produktów nietrwale w folii, w którą były produkty zapakowane w sklepie (36.4%), rozmrażanie produktów przez pozostawienie ich na blacie kuchennym (45.2%). Respondenci deklaruowali, że rzadko wyrzucają żywność. Produkty, które zdarza się wyrzucać często lub czasami to pieczywo (23.7% odpowiedzi), wędliny (12.8%), świeże owoce (12.6%), warzywa (11%), produkty mleczarskie (10.8%). Do głównych powodów wyrzucania żywności należą: zepsucie (65.2%), przeoczenie daty ważności (42%) oraz przygotowanie zbyt dużej ilości jedzenia (26.5%). Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że zachowania polskich konsumentów w czasie zakupów produktów spożywczych oraz postępowanie z żywnością w gospodarstwach domowych sprzyjają marnowaniu żywności.

**Słowa kluczowe:** marnotrawstwo żywności, gospodarstwa domowe, zakupy, produkty nietrwale

# ROBUST INSURANCE PREMIUM UNDER DISTORTED BAND CLASS OF PRIORS

**Agata Boratyńska**

Collegium of Economic Analysis  
Warsaw School of Economics  
Poland

The problem of estimation of an insurance premium in a collective risk model is considered. The premium is defined as a functional specified up to unknown parameters of a probability distribution of number or severity of claims. Four principles of calculating of the premium are applied. The Bayesian methodology, which combines the prior knowledge about a parameter with the knowledge in the form of a random sample is adopted. The generalized Bergman loss function is applied and the collective and Bayesian premiums are presented. Some uncertainty about a prior is assumed by introducing a distorted band class of priors. The class of priors is connected with the stochastic order and the likelihood ratio order in the space of probability distributions. The oscillation of the Bayesian premium and the posterior regret gamma-minimax premium are calculated. A numerical example is presented.

**Key words:** Bayesian model, collective and Bayesian premium, distortion function, class of priors, generalized Bergman loss, posterior regret gamma-minimax premium

## ODPORNĄ SKŁADKĄ UBEZPIECZENIOWĄ PRZY PEWNYCH OGRANICZENIACH NA ROZKŁAD A PRIORI

W pracy rozważany jest problem estymacji składki ubezpieczeniowej w kolektywnym modelu ryzyka, zdefiniowanej jako funkcjonal na przestrzeni ryzyk, będącej funkcją nieznanymi parametrów rozkładów liczby lub wartości szkód. Rozważono cztery zasady wyliczenia składki. Zastosowano model bayesowski łączący wiedzę a priori z wiedzą opartą na obserwowanej zmiennej losowej i przy uogólnionej funkcji straty Bergmana przedstawiono składki kolektywne i bayesowskie. Niepewność związana z informacją a priori modelowana jest za pomocą funkcji zniekształcających wybranego rozkładu a priori. Otrzymana klasa rozkładów związana jest z porządkiem stochastycznym i porządkiem opartym na ilorazie wiarygodności, w prosty sposób wyraża niedokładność w specyfikacji rozkładu a priori. Wyznaczono oscylację estymatora bayesowskiego składki oraz estymatory o gamma-minimaksowej utracie a posteriori jako estymatory odporne. Przedstawiono przykład numeryczny.

**Słowa kluczowe:** Model bayesowski, składka kolektywna i składka bayesowska, funkcja zniekształcająca, klasa rozkładów a priori, uogólniona strata Bergmana, składka o gamma-minimaksowej utracie a posteriori

DANE ILOŚCIOWE DOTYCZĄCE REDYSTRYBUOWANEJ  
ŻYWNOŚCI NA CELE SPOŁECZNE  
PRZEZ BANKI ŻYWNOŚCI - ROZWÓJ WSPÓŁPRACY  
Z SIECIAMI HANDLOWYMI, PROGNOZY I WYZWANIA

**Marek Borowski**  
**Andrzej Hejduk**  
**Łukasz Beier**

The Federation of Polish Food Banks  
Poland

Federacja Polskich Banków Żywności jest aktywnym podmiotem w obszarze ratowania żywności zagrożonej zmarnowaniem. Dane ilościowe dotyczące redystrybuowanej na cele społeczne żywności FPBŻ gromadzi w scentralizowanym systemie ewidencji magazynowej, wykorzystując oprogramowanie biznesowe klasy ERP. Na przestrzeni ostatnich lat Banki Żywności odnotowują znaczące wzrosty ilości podmiotów przekazujących żywności oraz ilości żywności w klastrze sieci handlowych i tworzących je sklepów. Trendy wzrostowe w tym obszarze oraz procedowany w sejmie projekt ustawy o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności, określający między innymi obowiązki sprzedawców w zakresie współpracy na rzecz przekazywania żywności do organizacji non-profit, tworzą nową sytuację i stanowią duże wyzwania dla podmiotów zaangażowanych w przeciwdziałanie marnowaniu żywności.

The Federation of Polish Food Banks is an active body in are of fighting the food waste. The data on the redistributed food FPBŻ collects in a centralized warehouse system, using ERP class business software. Food Banks report significant increases in the amount of food delivered and the amount of food donors in retail chains and its stores. Growth trends together with proceedings of national draft law on counteracting food waste (creating new obligation for food resellers of cooperation with non-profit organization on surplus food donations) are creating new, demanding reality for all players engaged on the field of food waste prevention.

# TAX SHIFTING ANALYSIS FOR FUNCTIONAL OVERLAPPING COMPETING JURISDICTIONS (FOCJS)

**Mariia Chebotareva**  
**Peter Friedrich**

University of Tartu  
Estonia

FOCJs are jurisdictions providing mostly public services to their members or external clients. According to their tasks, legal forms, and other criteria, they may be taxed differently. The literature on FOCJs is not rich; especially there is a lack of tax shifting analysis concerning FOCJs. In this article, the authors introduce definition of tax shifting, tax incidence and full shifting of tax incidence. Tax shifting is expressed by a change in the FOCJs parameter of action (fee). While tax incidence is measured by a reduction of an FOCJ service provision. Additionally, the authors introduce three theoretical models of FOCJs. One concerns their establishment, another one deals with current operation of FOCJs, and the third is devoted to allocation of members between competing FOCJs. In the model of current operation, management maximizes its utility function depending on output and labour input. The authors focus on the monopoly case of an FOCJ with a reference to its clients and members, as well as on the oligopoly case. In the latter, a price competition between two autonomously behaving FOCJs is under investigation. The Krelle model case for oligopoly is tackled as well. In the model of current operation, the authors also analyse the effect of tax shifting on utility, output and factor inputs using a method of theoretical microeconomic modelling and instrumentarium of linear algebra. Depending on the type of FOCJ managements utility function, different fields of solutions result. Remarks on tax shifting in FOCJ establishment and member allocation models are additionally provided.

**Key words:** Public Finance, FOCJs, Municipal Cooperation, Tax Shifting, Tax Incidence, Monopoly, Oligopoly

# INFLACJA I JEJ POMIAR W PRAKTYCE BANKÓW CENTRALNYCH

**Eugeniusz Gatnar**

University of Economics in Katowice,  
Monetary Policy Council  
Poland

Indeks cen towarów konsumpcyjnych jest ważnym wskaźnikiem, wpływającym na decyzje podmiotów gospodarczych. Jest też kluczowym parametrem dla banków centralnych stosujących w swojej polityce pieniężnej strategię bezpośredniego celu inflacyjnego (inflation targeting). W referacie zostaną przedstawione trzy modele pomiaru inflacji:

- stosowany w Polsce CPI (Consumer Price Index) na podstawie struktury wydatków wylosowanych gospodarstw domowych na towary i usługi znajdujące się w tzw. koszyku inflacyjnym,
- stosowany przez Eurostat HICP (Harmonised Index of Consumer Prices), wskaźnik zharmonizowany, w którym struktura spożycia jest określana na podstawie danych z Rachunków Narodowych,
- stosowany w USA wskaźnik PCE (Personal Consumption Expenditures Index).

Omówiona zostanie także dyskusja na temat ich znaczenia dla polityki pieniężnej.

# SUPPORTING THE DECISION MAKING BY THE MEANS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK THE PRINCIPAL CONTRACTOR IN TERMS OF PARTICIPATION IN THE PROJECT SUPPLY CHAIN

**Marcin Halicki**

Faculty of Biology and Agriculture  
University of Rzeszow  
Poland

**Tadeusz Kwater**

Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
University of Rzeszow  
Poland

The project supply chain is characterized by many risks that may lower its profitability, thus exposing the companies, which are involved in it, to bankruptcy. Among them, the main risk is the principal contractor, who is responsible for the project management, which is the result of such a chain. For this reason, in order to support the financial risk management process of such a contractor, a tool is needed to help determine whether it is worth participating in such a chain, that is large and complex, due to the scale of operations. Such a tool can be a multilayer and one-way artificial neural network (feedforward), which will support the decisions on participation in the project supply chain. This network may divide the selection into positive and negative decisions, regarding participation in the project. The indications are implemented on the basis of the proposed elements, that are the growth factors of such a chain.

**Key words:** risk, projects, simulations of the neural network, bankruptcy, project supply chain

## WSPOMAGANIE PODEJMOWANIA DECYZJI POPRAZ SZTUCZNĄ SIĘĆ NEURONOWĄ DLA GŁÓWNEGO WYKONAWCY W ZAKRESIE UCZESTNICTWA W PROJEKTOWYM ŁAŃCUCHU DOSTAW

Projektowy łańcuch dostaw cechuje wiele ryzyk, które mogą obniżyć jego rentowność, narażając tym samym przedsiębiorstwa w nim uczestniczące na bankructwo. Spośród nich, najbardziej zagrożony ryzykiem jest główny wykonawca, który odpowiedzialny jest za zarządzanie projektem, czyli rezultatem takiego łańcucha. Z tego względu, aby wesprzeć proces zarządzania ryzykiem finansowym takiego wykonawcy, potrzebne jest narzędzie, które pozwoli pomóc w określaniu tego, czy warto uczestniczyć w takim łańcuchu, który ze względu na skalę działalności jest duży i skomplikowany. Takim narzędziem może być wielowarstwowa i jednokierunkowa sztuczna sieć neuronowa (feedforward), która wesprze decyzje o uczestnictwie w projektowym łańcuchu dostaw. Sieć ta może dokonywać podziału wyboru na decyzje pozytywne i negatywne dotyczące uczestnictwa w projekcie. Wskazania realizowane są na podstawie proponowanych elementów będących czynnikami wzrostu takiego łańcucha.

**Słowa kluczowe:** ryzyko, projekty, symulacje sieci neuronowej, bankructwo, projektowy łańcuch dostaw

# CONTRACTING AND STRATEGIC SOURCING AS A FACTOR OF COMPANIES EFFICIENCY

**Sebastian Jarzębowski**

Kozminski University  
Poland

**Agnieszka Bezat-Jarzębowska**

Institute of Agricultural and Food Economics  
National Research Institute  
Poland

Within the framework of the paper the research question was asked if contracting is a good strategy for increasing the companies efficiency. As an example the grain wholesale companies, as element of food supply chain, were examined. Thus, the goal of the paper was to analyze if there is a positive relationship between the share of contracting of purchased grain in the total procurement and efficiency score of wholesale companies. The topic was undertaken due to an increasing interest of both researchers and practitioners in organizational aspects of enterprises functioning and their relationship to performance. The analysis was conducted basing on the application of the SFA method.

**Key words:** efficiency performance, the SFA method, grain sector, agri-food sector

# KONTRAKTACJE I ZAOPATRZENIE STRATEGICZNE JAKO CZYNNIKI EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW

W ramach artykułu sformułowano pytanie badawcze, czy kontraktacje są dobrą strategią zwiększania efektywności przedsiębiorstw. Jako przykład zbadano sektor handlu zbożem jako element żywnościowego łańcucha dostaw. Tak więc celem artykułu było przeanalizowanie, czy istnieje pozytywny związek między udziałem kontraktowania zakupionego ziarna w całkowitym zakupie a wynikami efektywności przedsiębiorstw handlowych. Temat został podjęty ze względu na rosnące zainteresowanie przedstawicieli zarówno nauki jak i praktyki gospodarczej organizacyjnymi aspektami funkcjonowania przedsiębiorstw i ich związku z wydajnością. Analizę przeprowadzono w oparciu o zastosowanie metody SFA.

**Key words:** efektywność przedsiębiorstw, metoda SFA, sektor zbożowy, sektor rolno-spożywczy

# WINE CONSUMPTION DETERMINANTS IN ALBANIA USING CATEGORICAL REGRESSION MODEL

**Ilir Kapaj**  
**Ana Kapaj Mane**  
**Remzi Keco**  
**Eda Deci**

Faculty of Economy and Agribusiness  
Agricultural University of Tirana  
Albania

Albania is considered to have a long history of vineyards cultivation and relatively young history in wine production. During last three decades, these two sectors have changed significantly followed by a significant change in wine domestic consumption. The increasing trend of wine consumption in Albania has actually led the development of the respective subsectors, viticulture and the wine industry. In order for the domestic wine production industry to be competitive, a detailed understanding of the consumers buying behavior is a prerequisite. To this end, this study offers an actual perspective of the consumption behavior of wine customers in Tirana region. One of the goals of this paper is to identify and quantify determinants of wine consumption by using a regression model called "Categorical Regression Estimation for non-numeric response variables". A questionnaire has been designed for this purpose, which based on the literature but also on the recognition of the customer profile in the country, considers several socio-economic factors. Through 230 face-to-face interviews, the aim is to evaluate the impact on wine consumption of income, age, education, religion, nutrition culture, wine prices, wine origin as well as other socio-demographic factors related to the profile of consumer. The sample selection was done "randomly" considering to be statistically representative for the municipality of Tirana. The analysis and interpretation of the results reveal interesting factors that determine the wine consumption. It appears that age and education have positive impact on wine consumption while gender does not have a significant difference.

**Key words:** wine consumption, wine, market, regression model, wine determinants



# ENHANCEMENT OF QUANTUM KEY DISTRIBUTION PROTOCOL FOR DATA SECURITY IN CLOUD ENVIRONMENT

**Alharith Khafaji**  
**Yasser Jassem**

University of Baghdad  
Iraq

One of the major problems facing cloud computing is the security of information, whether it is in data transfer or data storage. Because cloud computing has evolved from new and existing technologies, it has raised new security challenges. There are many different techniques and schemes that have been developed to improve security of the users data in the cloud computing, one of them that we proposed in this paper based on quantum cryptography to provide security and confidentiality for data that is stored in the public cloud or data that is placed in the private cloud for a company or organization.

**Key words:** Quantum Computing, Quantum Cryptography, Quantum Key Distribution, Enhanced BB84 protocol, Cloud Computing

# ON TRADING ON THE STOCK MARKET WITH THE LIQUIDITY SHORTAGE

**Marek Kociński**

Faculty of Applied Informatics and Mathematics  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

The level of liquidity is a significant characteristic of the stock market. A shortage of liquidity on the market may negatively influence the return on the investment. The problem of selecting the optimal method of trade execution on the stock market with the liquidity shortage will be considered.

**Key words:** stock market, market liquidity

## O HANDLU NA RYNKU AKCJI Z NIEDOBOREM PŁYNNOSCI

Poziom płynności jest istotną cechą rynku akcji. Niedobór płynności na rynku może negatywnie wpłynąć na zysk z inwestycji. Rozważany będzie problem wyboru optymalnego sposobu realizacji handlu na rynku akcji z niedoborem płynności.

**Słowa kluczowe:** rynek akcji, płynność rynku

# FUZZY SYSTEMS OPTIMIZATION: STRUCTURAL AND PARAMETRIC APPROACHES

**Yuriy P. Kondratenko**

Petro Mohyla Black Sea National University  
Ukraine

This presentation analyzes various methods of structural and parametric optimization for fuzzy control and decision-making systems. Special attention is paid to rational hierarchical structure selection, rule base reduction, and reconfiguration of the fuzzy system in the presence of incomplete data sets. In addition fuzzy system parameter optimization based on gradient descent method and method of and maximization of envelope curve values are considered for different practical cases. Simulation results show the validity and efficiency of the proposed methods.

**Key words:** fuzzy system, structural optimization, parametric optimization, decision-making, control

# FUZZY LOGIC FOR CVRPF D PLANNING AND OPTIMIZATION

**Galyna V. Kondratenko**

**Ievgen V. Sidenko**

**Mykyta O. Taranov**

**Yuriy P. Kondratenko**

Petro Mohyla Black Sea National University  
Ukraine

This presentation deals with the development, investigation and application of fuzzy approach and fuzzy models for efficiently solving capacitive vehicle routing problems (CVRP) with constraints on vehicles capacity. Authors focused their research on CVRP for marine bunkering tankers with planning and optimization of tankers routes in conditions of uncertain fuel demands at nodes (ports, ship location points). Triangular fuzzy numbers are considered for modelling uncertain demands. The optimization problem is considered as CVRPF D - capacitive vehicle routing problem with fuzzy demands. CVRPF D is a multi-criteria problem with (a) minimizing total length of planned routes, (b) satisfying all orders at nodes (ships, ports), (c) maximizing total sales volume of unloaded fuel, (d) minimizing fleet size. The proposed approach deals with the development of a fuzzy decision-making system for the current evaluation of satisfaction value for uncertain order realization. The information technology for determination of the satisfaction value on the critical level is presented in algorithmic, programming and simulation style. Modelling results for different bunkering programs confirm the efficiency of proposed approach for CVRPF D solving.

**Key words:** fuzzy model, uncertain demand, route, planning, optimization, bunkering process

# RANDOM EQUIVALENCE SCALES FOR THE CONTINUOUS DISTRIBUTIONS OF EXPENDITURES

Stanisław Maciej Kot

Gdańsk University of Technology  
Poland

In this paper, we have elaborated the concept of equivalence scales that is suitable for the real country populations, which usually comprise millions of households. In such large populations, the distributions of expenditures or incomes are of the continuous type, according to the limit theorems. This makes the microeconomic concept of an equivalence scale useless since its crucial condition of equality of household welfare levels is 'almost impossible' to be fulfilled. The use of welfare intervals overcomes this impossibility. Then an equivalence scale becomes a continuous random variable, called 'the random equivalence scales' (RES). We have developed the distribution of RES for the lognormal distribution of expenditures. The truncated distribution of RES can account for economies of scale in expenditures. We have shown that the selection of a single equivalence scale depends on a society's inequality aversion. We have also shown that the greater inequality aversion, the greater economies of scale. We estimated several variants of RES for Poland 2015, using micro-data on household expenditures. The subjective appraisals of a household financial situation were used as the indicators of household welfare intervals. The equivalence scales have turned out to be very flat and independent of welfare.

**Key words:** equivalence scale, lognormal distribution, inequality aversion, economies of scale, subjective welfare

## SKALE EKWIWALENTNOŚCI DLA CIĄGŁYCH ROZKŁADÓW WYDATKÓW

W artykule proponujemy koncepcję skal ekwiwalentności, która jest stosowna dla rzeczywistych krajowych populacji, obejmujących zwykle miliony gospodarstw domowych. W tak dużych populacjach rozkłady wydatków lub dochodów są typu ciągłego z uwagi na twierdzenia graniczne. To sprawia, że mikroekonomiczna koncepcja skal ekwiwalentności staje się bezużyteczna, ponieważ jej kluczowy warunek równości poziomów dobrobytu jest 'prawie niemożliwy' do spełnienia. Ową niemożliwość można pokonać stosując przedziały dobrobytu. Wówczas skala ekwiwalentności staje się ciągłą zmienną losową, nazywaną 'losową skalą ekwiwalentności' (RES). Wyzaczyliśmy rozkład RES dla log-normalnych rozkładów wydatków. Ucięty rozkład RES jest w stanie uwzględnić korzyści ze skali wydatków. Wykazaliśmy, że wybór pojedynczej skali ekwiwalentności zależy od społecznej awersji do nierówności. Wykazaliśmy ponadto, że im większa awersja do nierówności, tym większe są korzyści ze skali wydatków. Oszacowaliśmy warianty RES dla Polski w roku 2015, korzystając z mikro-danych o wydatkach gospodarstw domowych. Wykorzystano subiektywne oceny sytuacji finansowej gospodarstw domowych jako wskaźniki przedziałów dobrobytu. Oszacowane skale ekwiwalentności okazały się bardzo płaskie oraz niezależne od dobrobytu gospodarstw domowych.

**Słowa kluczowe:** skala ekwiwalentności, rozkład log-normalny, awersja do nierówności, korzyści skali, dobrobyt subiektywny

# LINEAR ORDERING OF THE EUROPEAN UNION STATES IN RELATION TO THE LEVEL OF GENDER WAGE GAPS IN THE ECONOMIC SECTORS

**Aleksandra Matuszewska-Janica**

Faculty of Applied Informatics and Mathematics  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

According to Eurostat's data, the average gross hourly wage calculated for a group of men was 16% higher than for a group of women in the European Union in 2017. However, this indicator is strongly differentiated not only geographically but also because of factors such as age of employee, the occupation, level of education, and the economic sectors in which these employees are employed in particular. The aim of the analysis is the linear ordering of the EU states due to the level of the gender wage gaps in the economic sectors (defined according to the NACE rev. 2 classification) and evaluation of the reliability of these orderings to the weights application in the calculation of taxonomic measures. Data included in the survey are aggregated data from the 2014 SES - Structure of Earnings Survey. The following synthetic measures will be applied in the analysis: standardized sums (MMS) synthetic measure of development (SMR) and the relative development indicator (BZW).

## PORZĄDKOWANIE LINIOWE PAŃSTW UNII EUROPEJSKIEJ ZE WZGLĘDU NA POZIOM LUKI W PŁACACH IMPLIKOWANEJ PŁCĄ W ODNIESIENIU DO SEKTORÓW GOSPODARCZYCH

Według szacunków Eurostatu w 2017 roku na obszarze Unii Europejskiej średnia przeciętna płaca brutto za godzinę skalkulowana dla grupy mężczyzn była wyższa o 16% niż dla grupy kobiet. Jednakże wskaźnik ten jest mocno zróżnicowany nie tylko geograficznie ale też w zależności od takich czynników jak wiek pracownika, poziom zaszergowania zawodowego poziom wykształcenia, a w szczególności w sektorach gospodarczych w których ci pracownicy są zatrudnieni. Celem analizy jest porządkowanie liniowego państw UE ze względu na poziom luki płacowej w sektorach gospodarczych (wyodrębnionych w ramach klasyfikacji NACE rev. 2) oraz ocena wrażliwości na te uszeregowania na wprowadzenie wag przy kalkulacji mierników taksonomicznych. Dane uwzględnione w badaniu są danymi zagregowanymi pochodzącymi z Badania Struktury Wynagrodzeń (SES - Structure of Earnings Survey) z 2014 roku. W analizie zostaną wykorzystane następujące mierniki syntetyczne: sumy standaryzowane (MMS) syntetyczny miernik rozwoju (SMR) oraz względni wskaźnik rozwoju (BZW).

# SELECTED METHODS OF CLUSTER ANALYSIS IN RESEARCH ON ADAPTABILITY OF MUNICIPALITIES IN THE SUB-BASIN OF NYSA KŁODZKA TO THE FLOOD HAZARD

**Agnieszka Mruklik**

Department of Mathematics  
Wrocław University of Environmental and Life Sciences  
Poland

The aim of the paper is to present the results of application of selected cluster analysis methods to group data describing adaptability of Polish municipalities in the sub-basin of Nysa Kłodzka to the flood hazard. In the conducted studies municipalities were understood not only as basic local government units in Poland, but also as social-ecological systems. The study covered 18 municipalities situated in the sub-basin of Nysa Kłodzka. This region has suffered from numerous floods in the past, and adverse consequences in the form of material losses as well as in human victims let us acknowledge this part of Poland to be one of the most threatened by floods. The studies have been conducted using the data from the period of 2010-2016. The paper uses the results described in the article (Dumieński et al., 2018).

## WYBRANE METODY ANALIZY SKUPIEŃ W BADANIU ADAPTACYJNOŚCI GMIN W ZLEWNI NYSY KŁODZKIEJ DO ZAGROŻENIA POWODZIOWEGO

Celem pracy jest zaprezentowanie wyników zastosowania wybranych metod analizy skupień do grupowania danych opisujących adaptacyjność gmin w zlewni Nysy Kłodzkiej do zagrożenia powodziowego. W prowadzonych badaniach gminy rozumiano nie tylko jako podstawowe jednostki samorządu terytorialnego w Polsce, ale także jako systemy społeczno-ekologiczne. Badaniem objętych zostało 18 gmin znajdujących się w zlewni Nysy Kłodzkiej. Region ten nawiedzały w przeszłości liczne powodzie, a negatywne konsekwencje w postaci strat materialnych jak i w życiu ludzkim, pozwalają uznać ten obszar Polski jako jeden z najbardziej zagrożonych powodzią. Za okres badania obrano lata 2010-2016. W pracy wykorzystano wyniki opisane w artykule (Dumieński et al., 2018).

# SCENARIOS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF AFRICAN COUNTRIES

**Radosław Murkowski**

Faculty of Economics  
Poznan University of Economics  
Poland

Africa currently has about 1.2 billion inhabitants - almost every 6 people in the world is a resident of this continent. On the other hand, scenarios of demographic development of Africa prepared by UN experts point to a further dynamic increase in the population of this continent, including the possibility of demographic explosion, especially in sub-Saharan African countries. According to the most likely scenario, the population of Africa will reach 4.5 billion inhabitants by the end of this century, even despite the systematic decline of African women's fertility. At the same time, the population of other regions of the world will probably remain close to the current level in the next few decades. It is anticipated that at the end of the century, every second young person in the world will be a resident of Africa. The number of people of working age in Africa may nearly 43% of the world's population by the end of this century. Therefore, the rate of growth of the African population will be of colossal importance for the stable development of other parts of the world, and in particular for Europe, for example in connection with the possible intensification of migration processes. The article will discuss various predicted scenarios of the demographic development of Africa with their consequences for changing the world's population. Additionally, with the use of cluster analysis, African countries were grouped into homogeneous groups depending on the basic characteristics of their predicted demographic development.

## SCENARIUSZE ROZWOJU DEMOGRAFICZNEGO PAŃSTW AFRYKI

Afryka liczy obecnie około 1.2 miliarda mieszkańców - blisko co 6 osoba na świecie jest mieszkańcem tego kontynentu. Jednocześnie scenariusze rozwoju demograficznego Afryki przygotowywane przez ekspertów ONZ wskazują na dalszy dynamiczny wzrost zaludnienia tego kontynentu, w tym nawet możliwość wystąpienia zjawiska eksplozji demograficznej, zwłaszcza w krajach Afryki Subsaharyjskiej. Ludność Afryki według najbardziej prawdopodobnego scenariusza wyniesie pod koniec tego stulecia aż 4.5 miliarda mieszkańców, nawet pomimo systematycznego obniżania się płodności afrykańskich kobiet. Równocześnie zaludnienie pozostałych regionów świata w perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat pozostanie prawdopodobnie na poziomie zbliżonym do obecnego. Przewiduje się, że pod koniec wieku co druga młoda osoba na świecie będzie mieszkańcem Afryki. Natomiast liczba osób w wieku produkcyjnym w Afryce może pod koniec bieżącego stulecia stanowić blisko 43% tej ludności świata. Dlatego tempo przyrostu ludności Afryki będzie miało kolosalne znaczenie dla stabilnego rozwoju innych części świata, a w szczególności dla Europy np. w związku z możliwym nasileniem się procesów migracyjnych. W referacie zostaną omówione różne przewidywane scenariusze rozwoju demograficznego Afryki wraz z ich konsekwencjami dla zmiany zaludnienia całego świata. Dodatkowo za pomocą analizy skupień pogrupowano państwa afrykańskie w jednorodne grupy w zależności od podstawowych charakterystyk ich przewidywanego rozwoju demograficznego.



# METODY ANALIZY WIELOKRYTERIALNEJ I WIELOWYMIAROWEJ W PODEJMOWANIU DECYZJI DOTYCZĄCYCH ZŁOŻONYCH ZJAWISK SPOŁECZNO-GOSPODARCZYCH

**Kesra Nermend**  
**Mateusz Piwowski**

Department of Computer Methods in Experimental Economics  
Institute of IT in Management  
University of Szczecin  
Poland

W badaniach złożonych zjawisk społeczno-gospodarczych opisanych wieloma cechami (wskaźnikami) wykorzystuje się różne podejścia metodologiczne. Efektem analiz jest uzyskanie najbardziej wiarygodnej i akceptowalnej reprezentacji badanego zjawiska. Do rozwiązywania problemów z tego zakresu (w zależności od rozpatrywanej sytuacji) stosuje się najczęściej metody pochodzące z dwóch grup: wielowymiarowej analizy porównawczej oraz wielokryterialnej analizy decyzyjnej. Wśród metod wspomagania podejmowania decyzji można wyróżnić też takie, które posiadają zarówno cechy metod z obszaru wielowymiarowej analizy porównawczej oraz wielokryterialnej analizy decyzyjnej. W prezentacji zostaną przedstawione możliwości wykorzystania autorskich metod wywodzących się z polskiej szkoły podejmowania decyzji, łączącej oba nurty. Zaprezentowane zostaną ogólne założenia metodyczne, zalety omawianych podejść, jak i aspekty stosowane.

# ANALYSIS OF IMPUTATION METHODS BASED ON INTERACTIONS OF HIGHER ORDER IN CASE OF PRODUCTION PLANT DATA

**Mateusz Pawluk**

BD Polska  
Poland

In recent years, there has been the rapid growth of data acquiring methods. Due to this fact, it is possible to extract complex and high-dimensional data from various sources. While dealing with such data, one of frequent problems, which should be addressed, seems to be occurrence of missing values. There are multiple reasons in every domain supporting this hypothesis, therefore, improved methodology comparing to existing ones needs to be developed. In this article we present novel criterion in assessing accuracy of imputation methods based on concepts of information theory. Our research shows that sets of observed features with missing data should be analyzed in conjunction with target variable by mutual information measure. Furthermore, it is justified by us to use information interaction term in such cases when dimensionality of absent data increases over two. Finally, we propose unified framework for selection of most promising imputation method. Similar work has been done in (Pawluk et al.,2018), where author designed the competitive method in feature selection. Some of its findings are included here and extended also to the case of missing data. Moreover, we tested our methodology against sensor data from the production plant. Here, the missingness was significant issue, thus, needed appropriate data processing. The application of presented method is done in scope of a Research and Development project aimed at developing an innovative tool for advanced data analysis called Hybrid system of intelligent diagnostics of predictive models. The project POIR.01.01.01-00-0322/18 is co-financed by the National Center for Research and Development in collaboration with scientists from Warsaw University of Life Sciences and The Jacob of Paradies University.

# FEATURE EXTRACTION FROM IRIS IMAGE BASED ON GLCM TECHNIQUE

**Yasen Rajihy**  
**Saad Talib Hasson**

College of Information Technology  
University of Babylon  
Iraq

The process of re-infrastructure innovation and development is one of the critical planning and managing problems in each country. It concerns a reliable correlation between the advanced technology and civilization requirements for citizens. Development in each community represents one of the urgent common-sense priorities. Such Development requires a significant plan to allocate the available resources in an optimal manner. The most important and suitable techniques that can be utilized in the process of appropriate planning is the Linear Programming (LP) as one of the operational research techniques. LP can be used to formulate this problem in a mathematical manner and solve the allocation problems of scarce resources to maximize the benefit of the community and their developments steps. This study is utilized to discover the optimal distribution (places) of particular types of essential service departments in a large area divided into many sectors, depending on the specific hypotheses and in accordance with the restrictions imposed at the lowest possible cost to ensure the provision of accepted services to all these sectors. The application of the principle of limited resources was used to select the optimal places for each service projects. Establishing these units will serve all the sectors people in an efficient manner. The process of formulating a mathematical model is useful and viable in the process of planning for optimal utilization of scarce resources to achieve its main goal.

# BODY MASS INDEX CHANGE AMONG AFFLUENT AND POOR PEOPLE IN POLAND

**Anna Sączewska-Piotrowska**

University of Economics in Katowice  
Poland

Increasing body mass index (BMI) and increasing prevalence of overweight and obesity are serious problems of contemporary societies all over the world. Higher BMI is associated with a higher proportion of type 2 diabetes, cardiovascular disease, various cancers, etc. The aim of the paper was to determine the changes in BMI between 2011 and 2015 among Polish adults divided into three income groups: low-income (poverty), middle-income and high-income (affluence). There were identified the differences between changes in BMI among three income groups. The transition matrices were estimated for each income group. In these matrices, the division of BMI into four categories (underweight, normal weight, overweight, obesity) was used. There was estimated the two-level model to investigate the relationship of BMI to the individual- and household-level variables. In addition to the income situation of the household, the model includes other variables: sex, age and education of the respondents, their physical activity, place of resident and household size. The outcome variable in the model was BMI change between 2011 and 2015. Database of Social Diagnosis project was used in the analysis.

**Key words:** income, body mass index, multilevel modelling

## ZMIANA WSKAŹNIKA MASY CIAŁA WŚRÓD ZAMOŻNYCH I BIEDNYCH LUDZI W POLSCE

Rosnący wskaźnik masy ciała (BMI) i rosnący zasięg nadwagi i otyłości są poważnymi problemami we współczesnych społeczeństwach na całym świecie. Wyższy BMI jest powiązany z większym odsetkiem chorych ludzi np. na cukrzycę typu 2, choroby układu krążenia, różne nowotwory złośliwe. Celem artykułu jest określenie zmian BMI w latach 2011-2015 wśród osób dorosłych w Polsce w trzech grupach dochodowych: niskie dochody (ubóstwo), średnie dochody i wysokie dochody (zamożność). Oszacowano macierze przejścia w każdej z wyróżnionych grup dochodowych, uwzględniając podział BMI na kategorie: niedowaga, prawidłowa waga, nadwaga, otyłość. Analizując zmiany BMI oszacowano model dwupoziomowy zawierający zmienne na poziomie indywidualnym i na poziomie gospodarstwa domowego. Oprócz sytuacji dochodowej gospodarstwa domowego w modelu uwzględniono również płeć, wiek i wykształcenie badanych, ich aktywność fizyczną, miejsce zamieszkania i wielkość gospodarstwa domowego. Zmienną wynikową w modelu była zmiana BMI w latach 2011-2015. W analizie wykorzystano bazę danych projektu Diagnoza Społeczna.

**Słowa kluczowe:** dochody, BMI, modelowanie wielopoziomowe

# METHODOLOGY FOR THE ASSESSMENT OF SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF FAMILY FARMS

**Jurate Savickiene**

Vytautas Magnus University  
Lithuania

Previous investigations and used methodologies for family farm sustainable economic development assessment show that there is no complex methodology of sustainable economic development assessment for systematic evaluation of family farm economic sustainability. The main focus of this research is a methodology for designing a complex indicator for assessment of sustainable economic development of family farms. The produced family farm sustainable economic development index and justification of its suitability for the assessment of the sustainable economic development of a farm resulted in the following: indicators that are most commonly used in scientific literature to assess farm sustainable economic development were determined and analysis of the assessment of family farm sustainability indicator variables was performed; the selected variables of the indicators (costs/expenses, assets, and liabilities) were used to develop the family farm sustainable economic development index and the use of the sustainable economic development indicator variables in creating the family farm sustainable economic development index was justified; the index characteristics help to determine the type of farm economic sustainability (weak, moderate or strong) and the farm's potential of growth and development, including its ability to have stable growth based on the existing resources. The methodology of family farm sustainable economic development index testing consists of four logical constructs: content validation of the family farm sustainable economic development index, methods of descriptive statistics, examination of the typological model of the family farm sustainable economic development index characteristics in Lithuanian farms, and the methodology of assessment of Lithuanian family farm characteristics including assignment to a family farm sustainable economic development type.

# SAMPLE ALLOCATION IN ESTIMATION OF PROPORTION IN FINITE POPULATION

**Dominik Sieradzki**

Faculty of Applied Informatics and Mathematics  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

The problem of estimating a proportion of objects with particular attribute in a finite population is considered. This paper shows an example of the application of estimation fraction using new proposed sample allocation in a population divided into two strata. Variance of estimator of the proportion which uses proposed sample allocation is compared to variance of the standard one.

**Key words:** sample allocation, estimation proportion

# MODELLING SMOOTH BREAKS USING A FOURIER APPROACH IN THE NONLINEAR UNIT ROOT TEST

**Burak Güriş**  
**Gülşah Sedefođlu**

Department of Econometrics  
Istanbul University  
Turkey

In this study, we first aim to give brief information about the current situation of nonlinear time series analysis and unit root tests which have been attracted attention in recent years. In the literature, there is seen that a lot of unit root tests have been developed for linear and nonlinear time series analysis. However, in the study, Kapetanios et al. (2003), Sollis (2009) and Kruse (2011) nonlinear unit root tests are applied based on the smooth transition autoregressive (STAR) model since the transition between regimes is smooth in this model and it is considered more applicable for the economic structure. Besides, a unit root test proposed by Christopoulos et al. (2010) is applied to model the structural breaks by means of a Fourier approach and to model the nonlinearity by means of a STAR model. Unemployment is one of the biggest problems which leads to economic and social problems in a country, especially for developing countries, such as Turkey. The effect of the transitory shocks on unemployment is examined via Natural Unemployment Rate (NAIRU) and Unemployment Hysteresis Hypothesis. If transitory shocks in the economy have not permanent effect on the unemployment rate, Unemployment Hysteresis Hypothesis is not valid which means the Natural Unemployment Rate Hypothesis is valid. Identifying the impact of the transitory shocks on unemployment is a critical issue to develop the policies to finding solutions for this problem. Thus, our second aim in the study is to test the validity of the unemployment hysteresis in Turkey for the period of 1988 and 2013. The data obtained from the Turkish Statistical Institute (TUIK) is divided into two groups as female and male unemployment rates and only individuals who are in the higher education category is considered for the analysis. Empirical results show that the hysteresis hypothesis is not valid for male while the hysteresis hypothesis is valid for female in Turkey.

**Key words:** Nonlinear unit root test, Fourier approach, STAR model, Unemployment hysteresis, female and male unemployment rates

# SMART GOVERNMENT SERVICE MANAGEMENT USING E-PARTICIPATE AND OPEN DATA

**Ammar Ibrahim Shihab**  
**Ali Habib Kashmar**

University of Baghdad  
College of Science  
Department of Computer Science

**Sarmad Abdulateef Alshammari**

General Manager / ITA Group  
Advisor / Minister of Transport

SMART Government is about using technology to facilitate and support better planning and decision making. It includes e-government, the efficiency agenda and mobile working. Smart government needs working on e-government platform. so, the e-government is a part of complementary of smart government. the calculation of the data in smart government can be processed using parallel processing, connection way between websites in e-government and smart government need to create expert system and knowledge base to recognition what the users need from the government. In addition, national security number its important factor in smart government work, and input all information of user who is want to access on smart government. The decision making in smart government is working automatically through the analysis and classification of information which is provided from e-government or social media or any other inputs. The e-participate and sharing the information through chatting between them (user with user, user with agency, agency with agency) consider the other inputs to develop smart government and make it much more smart, smart government can monitoring the information and analysis the higher frequency interested in some subjects between them and then make decision according the people need and their desires relevant to the information provided and comparing it with knowledge base. The concept of smart government situates public sector organizations within a web of innovations that are shaping the technical fabric of the societies. The growing interest in smart cities and communities is putting the spotlight on the smarter government operations that must guide their development. Smart government can be defined as the use of innovative policies, business models, and technology to address the financial, environmental, and service challenges facing public sector organizations. Smart government encompasses strategy and policy definition, specific applications and technologies to help improve service delivery and the establishment of new platforms for communication, data sharing, and application development. Smart government builds on the IT infrastructure investments made by the public sector over the last decade. the Back-office systems can be helped improve process efficiency and the integration of services. Front-office systems can be adapted to support multi-channel communication with citizens and a growing range of transactional services. Smart government continues this transformation and also embraces innovations happening in areas such as energy, transport, and waste management, particularly in relation to the drive toward increased sustainability. According for personal information Citizens no longer need to go and get data from e-government. E-government proactively pushes relevant, unique data to citizens based on their profiles. Governments use dispersed technology solutions (not one to one, or one to many, but many to many) to share data, generate ideas, foster collaboration, and provide feedback through special social media dialogues, and public hearings. The public participates in moderated chat sessions and provides subject matter expertise. Make smart government moving from broadcasting to all citizens to providing information based on what a "customer of one" needs.

**Key words:** Smart government, web usability, information architecture, Information and communication technology (ICT), expert system, knowledge base, web service



# SEPARATION OF FINANCIAL TIME SERIES USING TIME DELAY DECORRELATION

**Ryszard Szupiluk**  
**Paweł Rubach**

Warsaw School of Economics  
Poland

In this article, we will present the application of the AMUSE algorithm in the separation of financial time series. Special attention will be paid to the impact of delays used in the algorithm on the quality of separation. Consequently, we will propose a method of their selection based on the assessment of their variability. Finally, the AMUSE algorithm will be also compared with ICA algorithms.

**Key words:** Separation, BSS, Time series, Decorrelation, AMUSE, ICA

## SEPARACJA FINANSOWYCH SZEREGÓW CZASOWYCH Z WYKORZYSTANIEM DEKORELACJI Z OPÓŹNIENIAMI

W niniejszym artykule przedstawimy zastosowanie algorytmu AMUSE w separacji finansowych szeregów czasowych. Szczególną uwagę poświęćmy wpływowi opóźnień na jakość separacji. Przedstawimy także metodę ich wyboru bazującą na ocenie ich zmienności. Algorytm AMUSE zostanie także porównany z algorytmami ICA.

**Słowa kluczowe:** Separacja, BSS, Szeregi czasowe, Dekorelacja, AMUSE, ICA

# COST ESTIMATION USING ECONOMETRIC MODEL FOR RESTAURANT BUSINESS

**Uma Shankar Singh**

Faculty of Administrative Sciences and Economics  
ISHIK University  
Kurdistan

Study is aimed to develop an econometric model to estimate the cost of the restaurant business in Erbil city of Kurdistan. Restaurant food is costly in Erbil city as a common opinion of consumers. Restaurants are also struggling to make the business sustainable. A basic assumption considered to evaluate all cost factors and to establish an equation to get the clarity of cost estimation and check it with sales of the business. So the research questions formulated as what are different cost factors involve with the restaurant business, which cost is the most important to consider having the significant impact on the business, and what can be the standard econometric model to incorporate cost factors? A sample of 215 restaurants has been taken as the representative of industry. Variables and data get feed in the SPSS software for the analysis. Five dimensions of cost structure from cost namely Prime Cost, Works Cost, Cost of Production, Cost of Sales and Sales has been taken in study. Conclusion of the research based on the data analysis shoes that Prime Cost is the least important, Works Cost has the negative trend shows that there is increase in Sales will have the huge fall in Works Cost, increasing Sales has the small increase in Cost of Production, Cost of Sales is under question. Finally an econometric equation model is presented assuming the standardized equation for this specific case.

**Key words:** Restaurant, food, econometric, cost, sales

# THE METHODOLOGY OF SURVEY AND REPORTING OF WASTE CONTAINING FOOD WASTE

**Joanna Sulik**

Statistics Poland  
Poland

Generation of food waste and its related environmental, economic, and social implications are of increasing concern of UE and international organization, especially in the context of growing problem of food losses. Reliable data is needed to introduce effective policy in this field. Eurostat conducted project Plug In at the EU level. The idea underlying the project on the food waste plug-in was that the easiest way of collecting data with reasonable effort is to collect them given the existing legal framework in the EU, i.e. the Waste Statistics Regulation. Within this framework, data are collected on waste generation and waste broken down into economic activities and households and into waste categories according to the EWC-Stat classification. In order to get more information on the EWC-Stat items that might contain food waste, the food waste plug-in consisted of a disaggregation of some data by List of Waste code and by NACE activity. Three editions of the project were carried out in the years: 2014, 2016, 2018. A dozen or so countries participated in each. The member states stressed that the data collected in this project can not be considered as reflection of the phenomenon of food waste, and refer only to registered waste that may contain food waste. Eurostat has estimated food waste generated at EU level: in 2012: 80 million tonnes of food waste (161 kg /cap), in 2016: 76 million tonnes (149 kg/ cap), in 2016: 80 million tons (161 kg /cap). This estimation has based on data undertaken as part of the project and Eurostats own methodology.

**Key words:** waste, food waste, waste containing food waste

## METODYKA BADANIA I RAPORTOWANIA ODPADÓW ZAWIERAJĄCYCH ODPADY ŻYWNOŚCIOWE

Wytwarzanie odpadów żywnościowych i związane z nim implikacje środowiskowe, gospodarcze i społeczne budzą coraz większe zainteresowanie Komisji Europejskiej i organizacji międzynarodowych, zwłaszcza w kontekście narastającego problemu marnowania żywności. Aby prowadzić skuteczną politykę w tym zakresie konieczny jest dostęp do wiarygodnych danych. Eurostat przeprowadził, na poziomie Unii Europejskiej projekt „Plug-in, którego celem było sprawdzenie, czy istnieje możliwość pozyskania wiarygodnych informacji w ramach danych zgromadzonych w Europejskim Systemie Statystycznym. Postanowiono sięgnąć po sprawozdania zbierane obowiązkowo na mocy Rozporządzenia 2150/2002 PE i Rady w sprawie statystyk odpadów. W ramach tego rozporządzenia państwa członkowskie zobowiązane są do przekazywania danych m.in. o odpadach wytworzonych według rodzajów działalności gospodarczej i gospodarstw domowych oraz w podziale na kategorie odpadów wg Europejskiej Klasyfikacji Odpadów dla Celów Statystycznych (EWC-Stat). Na potrzeby projektu Plug In państwa członkowskie, na zasadzie dobrowolności, zostały poproszone o przesłanie danych o ilości odpadów wytworzonych i przetworzonych, według kodów katalogu odpadów, dla wybranych kategorii odpadów i rodzajów działalności gospodarczych, które wytypowano jako kategorie zawierające odpady żywnościowe. Przeprowadzono trzy edycje projektu w latach: 2014, 2016, 2018. W każdej uczestniczyło kilkanaście państw. Kraje członkowskie podkreślały że zgromadzone w ten sposób dane nie mogą być uznane za odzwierciedlenie zjawiska marnowania żywności, a odnoszą się jedynie do odpadów podlegających obowiązkowi ewidencji w danym kraju mogących zawierać odpady żywnościowe. Eurostat oszacował na podstawie zabranych informacji i własnej metodologii, że państwa UE wytworzyły odpowiednio: w 2012 r.: 80 milionów ton odpadów żywnościowych (161 kg/na osobę), w 2016 r.:76 milionów ton (149 kg/na osobę), w 2016 r.: 80 milionów ton (161 kg/na osobę).

**Słowa kluczowe:** odpady, odpady żywnościowe, odpady zawierające odpady żywnościowe

# MATERIAL CONSUMPTION OF EUROPEAN COUNTRIES - PANEL DATA ANALYSIS

**Ivan Telega**

Faculty of Finance and Law  
Cracow University of Economics  
Poland

The volume of transaction costs is an important characteristic of the stock market. The trading cost may depend on various factors, which include: volatility of the rate of return on the stock, the transaction volume and the method of the trade execution. The problem of selecting the optimal method of trade execution in case of a given stock volume in the market with transaction costs will be considered.

**Key words:** material requirement, natural resources, panel regression, sustainable development

## ZUŻYCIE MATERIAŁÓW W KRAJACH EUROPEJSKICH - ANALIZA DANYCH PANELOWYCH

Korzystanie z zasobów naturalnych jest istotnym czynnikiem degradacji środowiska naturalnego oraz utraty bioróżnorodności. Problem ten znajduje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych UE, m.in. strategii Europa 2020, w której jedną z inicjatyw przewodnich jest "Europa efektywnie korzystająca z zasobów". Obecnie rozwijane są rachunki przepływów materiałowych (Material Flow Accounts - MFA), w ramach których szacuje się zagregowane miary konsumpcji materiałów przez poszczególne kraje. Celem opracowania jest określenie wpływu wybranych czynników na ilość zużywanych zasobów w wybranych krajach Europy z wykorzystaniem modeli regresji panelowej, również z uwzględnieniem autokorelacji przestrzennej. Ze względu na dostępność danych (Eurostat) badanie jest ograniczone do lat 2000-2016 oraz krajów Europy.

**Słowa kluczowe:** zapotrzebowanie materiałowe, zasoby naturalne, regresja panelowa, zrównoważony i trwały rozwój

# KONKURENCYJNOŚĆ I SPECJALIZACJA REGIONU NA PRZYKŁADZIE PRODUKCJI ZBÓŻ W POLSCE

**Agnieszka Tłuczak**

University of Opole  
Poland

Rolnictwo jest bardzo specyficznym sektorem gospodarki. Jedną z głównych cech wyróżniających produkcję rolną jest jej charakter i silne uzależnienie od warunków środowiskowych. Celem artykułu jest rozpoznanie stopnia konkurencyjności oraz specjalizacji poszczególnych województw w Polsce w zakresie produkcji roślinnej (zbóż). Wyniki przedstawiono na podstawie metody zmian konkurencyjności Estebana-Marquillas, która pozwala na diagnostykę potencjału produkcyjnego rolnictwa regionu. W szczególności analiza ta pozwala na wskazanie regionów wyspecjalizowanych oraz charakteru zmian strukturalnych w zakresie badanego zjawiska. Badania przeprowadzono na podstawie danych dotyczących wielkości produkcji roślinnej, w podziale na gatunki zbóż. Wszelkie dane zaczerpnięto z baz danych Głównego Urzędu Statystycznego. Badania obejmują lata 2010-2018.

**Słowa kluczowe:** konkurencyjność, Esteban-Marquillas, produkcja roślinna

# COMPETING RISKS MODELS IN ANALYSIS OF ENTERPRISES SURVIVAL

**Dominika Urbańczyk**

Faculty of Applied Informatics and Mathematics  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

The aim of this work is to apply competing risk models to analysis survival of enterprises. Survival analysis, which contains statistical methods that allow to study the distribution of phenomena in time, can be used in particular to estimate the ability of companies to survive on the market. However, this method allows to analyze the waiting time for the occurrence of only one type of event. It is its significant limitation in the case of complex phenomena, where there is a need to consider various reasons, as in the case of enterprises survival analysis. In this situation, the solution is to apply competing risk models. In this work the models of competing risks are estimated taking into account various reasons for the termination of the enterprises, such as bankruptcy or suspension of business operations. This approach, differentiating the types of termination of firms on the market, allows for more comprehensive understanding of enterprises survival and identification of factors determining this phenomenon. This research is performed for enterprises from the Mazowieckie voivodeship, which started their business in 2007. The analysis is based on data from the REGON.

**Key words:** enterprises survival, survival analysis, competing risks

## MODELE RYZYK KONKURENCYJNYCH W ANALIZIE PRZETRWANIA PRZEDSIĘBIORSTW

Celem pracy jest zastosowanie modeli ryzyk konkurencyjnych do badania przetrwania przedsiębiorstw. Analiza przeżycia, która jest zbiorem metod statystycznych pozwalających na badanie rozkładu zjawisk w czasie, może być w szczególności wykorzystywana do oceny zdolności firm do utrzymania się na rynku. Jednak metoda ta pozwala na analizowanie czasu oczekiwania na wystąpienie jednego rodzaju zdarzenia. Stanowi to jej ograniczenie w przypadku złożonych zjawisk, gdzie pojawia się potrzeba rozważania różnych przyczyn realizacji zdarzeń, jak na przykład w przypadku analizy przetrwania przedsiębiorstw. W takiej sytuacji rozwiązaniem jest zastosowanie modeli ryzyk konkurencyjnych. W pracy zostaną oszacowane modele ryzyk konkurencyjnych uwzględniające różne przyczyny zakończenia działalności przedsiębiorstwa, takie jak upadłość w sensie prawnym czy zawieszenie działalności. Zastosowanie podejścia rozróżniającego typy zakończenia działalności pozwoli na pełniejsze zrozumienie zagadnienia przetrwania przedsiębiorstw i identyfikację czynników kształtujących to zjawisko. Badania zostaną zrealizowane dla przedsiębiorstw z województwa mazowieckiego, które rozpoczęły działalność w 2007 r. Wykorzystane zostaną dane o podmiotach gospodarczych pochodzące z rejestru REGON.

**Słowa kluczowe:** przeżywalność przedsiębiorstw, analiza przeżycia, ryzyka konkurencyjne

# ANALYSIS OF CHANGES IN THE STANDARD OF LIVING IN THE SOUTHERN MACROREGION COUNTIES

**Jacek Wolak**

AGH University of Science and Technology  
Poland

The aim of the study is an attempt to use multidimensional analysis to assess changes in the standard of living in counties of the Silesia and Lesser Poland regions in the period 2002-2017. Based on data from Bank Danych Lokalnych GUS, the standard of living was defined as a spatial taxonomic measure of development (pTMR).

**Key words:** linear ordering, spatial autocorrelation, living standard

## ANALIZA ZMIAN POZIOMU ŻYCIA W POWIATACH MAKROREGIONU POŁUDNIOWEGO

Celem przeprowadzonego badania jest próba wykorzystania analizy wielowymiarowej do oceny zmian poziomu życia w powiatach województw śląskiego i małopolskiego w latach 2002-2017. Na podstawie danych zamieszczonych w Banku Danych Lokalnych GUS, poziom życia zdefiniowano jako wskaźnik przestrzennej taksonomicznej miary rozwoju (pTMR).

**Słowa kluczowe:** Porządkowanie liniowe, autokorelacja przestrzenna, poziom życia

# INTRADAY SEASONALITY ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE. IMPORTANCE OF INFORMATION FROM THE US ECONOMY.

**Tomasz Wójtowicz**

Department of Applications of Mathematics in Economics  
AGH University of Science and Technology in Cracow  
Poland

Intensity of trading on stock markets is characterized by a visible intraday seasonality pattern. In the case of European markets, this seasonality is strongly influenced by announcements of information about the US economy. In this paper we study the impact of these publications on intraday seasonality of trading volume and volatility of the largest companies listed on the Warsaw Stock Exchange. The analysis concerns both the strength and the length of the impact of new, important information. Application of data from the years 2001-2016 also allows us to describe how the impact of information on the US economy changed in that period.

**Key words:** macroeconomic news announcements, intraday data, volatility, intraday seasonality

## ŚRÓDDZIENNA SEZONOWOŚĆ NA GPW W WARSZAWIE. ZNACZENIE INFORMACJI Z USA.

Intensywność handlu na rynkach akcji charakteryzuje się wyraźną śróddzienną sezonowością. W przypadku rynków europejskich na kształt tej sezonowości wpływ mają publikacje informacji dotyczących gospodarki USA. W pracy zostaną zaprezentowane wyniki badań oddziaływania tych publikacji na śróddzienną sezonowość wolumenu obrotów oraz zmienności cen akcji największych spółek notowanych na GPW w Warszawie. Analiza dotyczy zarówno siły jak i długości oddziaływania pojawiających się nowych, ważnych informacji. Wykorzystanie danych z lat 2001-2016 pozwala również ocenić jak oddziaływanie informacji o gospodarce USA zmieniało się w kolejnych latach.

**Key words:** ogłoszenia danych makroekonomicznych, dane śróddzienne, zmienność, śróddzienna sezonowość



# MARKET TIMING AND VOLATILITY MODELS FOR EQUITY FUNDS OPERATING ON THE POLISH MARKET IN THE PERIOD 2003-2017

**Dorota Żebrowska-Suchodolska**  
**Andrzej Karpio**

Faculty of Applied Informatics and Mathematics  
Warsaw University of Life Sciences  
Poland

The right investment policy of funds used by managers has a huge impact on the results of efficiency. It is about the right choice of assets to the portfolio, in line with the adopted investment policy declared by the fund, and the right moment of change in assets in the portfolio. The research aims to check whether in the case of the Polish market, managers have the ability to market timing and selectivity. National private equity funds operating in the years 2003-2017 were accepted for research. The entire research period was divided into three five-year sub-periods. For 15 equity funds, the basis for calculations were the monthly rates of return for participation units. The research was carried out using the Henriksson-Merton, Treynor-Mazuy and Busse models.

**Key words:** market timing, investment funds

## MODELE MARKET TIMINGU I ZMIENNOŚCI DLA FUNDUSZY AKCYJNYCH FUNKCJONUJĄCYCH NA POLSKIM RYNKU OKRESIE 2003-2017

Odpowiednia polityka inwestycyjna funduszy stosowana przez zarządzających ma ogromny wpływ na wyniki efektywności. Chodzi tu o odpowiedni dobór aktywów do portfela, zgodny oczywiście z przyjętą polityką inwestycyjną deklarowaną przez fundusz, oraz właściwy moment zmiany aktywów w portfelu. Badania mają na celu sprawdzenie czy w przypadku rynku polskiego, zarządzający posiadają umiejętność wycucia rynku i selektywności. Do badań przyjęto krajowe fundusze akcyjne funkcjonujące w latach 2003-2017. Cały okres badań podzielono na trzy pięcioletnie podokresy. Dla 15 funduszy akcyjnych podstawą obliczeń były miesięczne stopy zwrotu jednostek uczestnictwa. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem modeli Henrikssona-Mertona, Treynora- Mazuya oraz Bussego.

**Słowa kluczowe:** market timing, fundusze inwestycyjne