

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

242

Taksonomia 19.

Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania



Redaktorzy naukowi
Krzysztof Jajuga
Marek Walesiak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2012

Recenzenci: Eugeniusz Gatnar, Elżbieta Gołata, Tadeusz Kufel, Józef Pocięcha,
Miroslaw Szreder, Feliks Wysocki

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Tytuł sfinansowano ze środków Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS
i Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

Publikacja jest dostępna na stronie www.ibuk.pl

Streszczenia opublikowanych artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych
The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl>
oraz w The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon [http://kangur.uek.krakow.pl/
bazy_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2012

ISSN 1899-3192 (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu)
ISSN 1505-9332 (Taksonomia)

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM
Nakład: 320 egz.

Spis treści

Wstęp	13
Stanisława Bartosiewicz , Jeszcze raz o skutkach subiektywizmu w analizie wielowymiarowej	17
Andrzej Sokolowski , Q uniwersalna miara odległości	22
Eugeniusz Gatnar , Jakość danych w systemach statystycznych banków centralnych (na przykładzie NBP)	31
Marek Walesiak , Pomiar odległości obiektów opisanych zmiennymi mierzonymi na skali porządkowej – strategię postępowania.....	39
Krzysztof Jajuga, Marek Walesiak , XXV lat konferencji taksonomicznych – fakty i refleksje	47
Józef Pocięcha, Barbara Pawelek , Model SEM w analizie zagrożenia bankructwem przedsiębiorstw w świetle koniunktury gospodarczej – problemy teoretyczne i praktyczne	50
Paweł Lula , Uczące się systemy pozyskiwania informacji z dokumentów tekstowych	58
Ewa Roszkowska , Zastosowanie metody TOPSIS do wspomagania procesu negocjacji.....	68
Andrzej Młodak , Sąsiedztwo obszarów przestrzennych w ujęciu fizycznym oraz społeczno-ekonomicznym – podejście taksonomiczne	76
Andrzej Bąk , Modele kategorii nieuporządkowanych w badaniach preferencji	86
Jacek Kowalewski , Zintegrowany model optymalizacji badań statystycznych.....	96
Jan Paradysz, Karolina Paradysz , Obszary bezrobocia w Polsce – problem benchmarkowy.....	106
Tomasz Szubert , W co grać, aby jak najmniej przegrać? Próba klasyfikacji systemów gry w zakładach bukmacherskich.....	116
Izabela Szamrej-Baran , Klasyfikacja krajów UE ze względu na ubóstwo energetyczne	126
Sylwia Filas-Przybył, Tomasz Klimanek, Jacek Kowalewski , Analiza dojazdów do pracy za pomocą modelu grawitacji.....	135
Marta Dziechciarz-Duda, Anna Król, Klaudia Przybysz , Minimum egzystencji a czynniki warunkujące skłonność do korzystania z pomocy społecznej. Klasyfikacja gospodarstw domowych	144
Hanna Dudek , Subiektywne skale ekwiwalentności – analiza na podstawie danych o satysfakcji z osiągniętych dochodów	153

Joanicjusz Nazarko, Ewa Chodakowska, Marta Jaročka , Segmentacja szkół wyższych metodą analizy skupień <i>versus</i> konkurencja technologiczna ustalona metodą DEA – studium komparatywne.....	163
Ewa Chodakowska , Wybrane metody klasyfikacji w konstrukcji ratingu szkół.....	173
Bartosz Soliński , Sektor energetyki odnawialnej w krajach Unii Europejskiej – klasyfikacja w świetle strategii zarządzania zmianą.....	182
Krzysztof Szwarz , Klasyfikacja powiatów województwa wielkopolskiego ze względu na sytuację demograficzną.....	192
Elżbieta Gołata, Grażyna Dehnel , Rejestry administracyjne w analizie przedsiębiorczości.....	202
Katarzyna Chudy, Marek Sobolewski, Kinga Stępień , Wykorzystanie metod taksonomicznych w prognozowaniu wskaźników rentowności banków giełdowych w Polsce.....	212
Katarzyna Dębowska , Modelowanie upadłości przedsiębiorstw przy wykorzystaniu metod dyskryminacji i regresji.....	222
Alina Bojan , Wykorzystanie metod wielowymiarowej analizy danych do identyfikacji zmiennych wpływających na atrakcyjność wybranych inwestycji.....	231
Justyna Brzezińska , Analiza logarytmiczno-liniowa w badaniu przyczyn umieralności w krajach UE.....	240
Aneta Rybicka, Bartłomiej Jefmański, Marcin Pelka , Analiza klas ukrytych w badaniach satysfakcji studentów.....	247
Bartłomiej Jefmański , Pomiar opinii respondentów z wykorzystaniem elementów teorii zbiorów rozmytych i środowiska R.....	256
Julita Stańczuk , Porównanie rezultatów wielostanowej klasyfikacji obiektów ekonomicznych z wykorzystaniem analizy dyskryminacyjnej oraz sieci neuronowych.....	265
Jerzy Krawczuk , Skuteczność metod klasyfikacji w prognozowaniu kierunku zmian indeksu giełdowego S&P500.....	275
Anna Czapkiewicz, Beata Basiura , Symulacyjne badanie wpływu zaburzeń na grupowanie szeregów czasowych na podstawie modelu Copula-GARCH.....	283
Radosław Pietrzyk , Ocena efektywności inwestycji funduszy inwestycyjnych z tytułu doboru papierów wartościowych i umiejętności wykorzystania trendów rynkowych.....	291
Aleksandra Witkowska, Marek Witkowski , Zastosowanie metody Panzara-Rosse’a do pomiaru poziomu konkurencji w sektorze banków spółdzielczych.....	306
Marcin Pelka , Podejście wielomodelowe z wykorzystaniem metody <i>boosting</i> w analizie danych symbolicznych.....	315
Justyna Wilk , Analiza porównawcza oprogramowania komputerowego w klasyfikacji danych symbolicznych.....	323

Tomasz Bartłomowicz, Justyna Wilk , Zastosowanie metod analizy danych symbolicznych w przeszukiwaniu dziedzinowych baz danych.....	333
Kamila Migdał-Najman , Propozycja hybrydowej metody grupowania opartej na sieciach samouczących	342
Dorota Rozmus , Porównanie dokładności taksonomii spektralnej oraz zagregowanych algorytmów taksonomicznych opartych na idei metody <i>bagging</i>	352
Krzysztof Najman , Grupowanie dynamiczne z wykorzystaniem samouczących się sieci GNG	361
Małgorzata Misztal , Wpływ wybranych metod uzupełniania brakujących danych na wyniki klasyfikacji obiektów z wykorzystaniem drzew klasyfikacyjnych w przypadku zbiorów danych o niewielkiej liczebności – ocena symulacyjna	370
Mariusz Kubus , Zastosowanie wstępnego uwarunkowania zmiennej objaśnianej do selekcji zmiennych.....	380
Barbara Batóg, Jacek Batóg , Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej do identyfikacji czynników determinujących stopę zwrotu z inwestycji na rynku kapitałowym	387
Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski , Analiza porównawcza miar podobieństwa tekstów opartych na macierzy częstości i tekstów opartych na wiedzy dziedzinowej	396
Iwona Staniec , Analiza czynnikowa w identyfikacji obszarów determinujących doskonalenie systemów zarządzania w polskich organizacjach	406
Marek Lubicz, Maciej Zięba, Adam Rzechonek, Konrad Pawelczyk, Jerzy Kołodziej, Jerzy Błaszczyk , Analiza porównawcza wybranych technik eksploracji danych do klasyfikacji danych medycznych z brakującymi obserwacjami	416
Iwona Foryś , Wykorzystanie analizy log-liniowej do wyboru czynników determinujących atrakcyjność cenową mieszkań w obrocie wtórnym na przykładzie lokalnego rynku mieszkaniowego.....	426
Ewa Genge , Analiza skupień oparta na mieszankach uciętych rozkładów normalnych.....	436
Jerzy Korzeniewski , Ocena efektywności metody uśredniania zmiennych i metody Ichino selekcji zmiennych w analizie skupień	444
Andrzej Dudek , SMS – propozycja nowego algorytmu analizy skupień	451
Artur Mikulec , Metody oceny wyniku grupowania w analizie skupień.....	460
Małgorzata Machowska-Szewczyk , Algorytm klasyfikacji rozmytej dla obiektów opisanych za pomocą zmiennych symbolicznych oraz rozmytych	469
Artur Zaborski , Analiza PROFIT i jej wykorzystanie w badaniu preferencji	479
Karolina Bartos , Analiza skupień wybranych państw ze względu na strukturę wydatków konsumpcyjnych obywateli – zastosowanie sieci Kohonena	488

Barbara Batóg, Magdalena Mojsiewicz, Katarzyna Wawrzyniak , Klasyfikacja gospodarstw domowych ze względu na bodźce do zawierania umowy o ubezpieczenie z wykorzystaniem modeli zmiennych jakościowych .	496
Izabela Kurzawa , Zastosowanie modelu LA/AIDS do badania elastyczności cenowych popytu konsumpcyjnego w gospodarstwach domowych w relacji miasto–wieś	505
Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki , Metody porządkowania liniowego obiektów opisanych za pomocą cech metrycznych i porządkowych	513
Agnieszka Sompolska-Rzechuła , Porównanie klasycznej i pozycyjnej taksonomicznej analizy zróżnicowania jakości życia w województwie zachodniopomorskim	523
Joanna Banaś, Małgorzata Machowska-Szewczyk , Ocena intensywności wykorzystania skrzynek poczty elektronicznej za pomocą uporządkowanego modelu probitowego	532
Iwona Bąk , Segmentacja gospodarstw domowych emerytów i rencistów pod względem wydatków na rekreację i kulturę	541
Aneta Becker , Zastosowanie metody ANP do porządkowania województw Polski pod względem dynamiki wykorzystania ICT w latach 2008-2010	552
Katarzyna Dębowska , Klasyfikacja sektorów ze względu na ich kondycję finansową przy użyciu metod wielowymiarowej analizy statystycznej	562
Anna Domagała , Propozycja metody doboru zmiennych do modeli DEA (procedura kombinowanego doboru w przód).....	571
Henryk Gierszal, Karina Pawlina, Maria Urbańska , Analiza statystyczna w badaniach zapotrzebowania na usługi teleinformatyczne sieci łączności ruchomej	580
Hanna Gruchociak , Konstrukcja estymatora regresyjnego dla danych o strukturze dwupoziomowej.....	590
Tomasz Klimanek, Marcin Szymkowiak , Zastosowanie estymacji pośredniej uwzględniającej korelację przestrzenną w opisie niektórych charakterystyk rynku pracy	601
Jarosław Lira , Prognozowanie opłacalności produkcji żywca wieprzowego w Polsce	610
Christian Lis , Wykorzystanie metody klasyfikacji w ocenie konkurencyjności portów południowego Bałtyku	619
Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz , Wykorzystanie wielomianowego modelu logitowego do oceny szansy podjęcia pracy przez bezrobotnych .	628
Lucyna Przezbórska-Skobiej, Jarosław Lira , Przestrzeń agroturystyczna Polski i ocena jej atrakcyjności.....	637
Paweł Ulman , Model rozkładu wydatków a funkcje popytu.....	646
Maria Urbańska, Tadeusz Mizera, Henryk Gierszal , Zastosowanie metod analizy statystycznej w badaniach mięczaków	655

Summaries

Stanisława Bartosiewicz , The effects of subjectivism in multivariate analysis revisited.....	21
Andrzej Sokółowski , Q universal distance measure	30
Eugeniusz Gatnar , Data quality in central banks' statistical systems (NBP example)	38
Marek Walesiak , Distance measures for ordinal data – strategies of proceedings.....	46
Krzysztof Jajuga, Marek Walesiak , XXV years of taxonomic conferences – some facts and remarks.....	49
Józef Pocięcha, Barbara Pawelek , General SEM model in researching corporate bankruptcy and business cycles – theoretical and practical problems.....	57
Paweł Lula , Learning-based systems of information extraction from textual resources	67
Ewa Roszkowska , The application of the TOPSIS method to support the negotiation process	75
Andrzej Młodak , Neighborhood of spatial areas in the physical and socio-economic context – a taxonomic approach.....	85
Andrzej Bąk , Models for unordered categories in preference analysis.....	95
Kowalewski Jacek , An integrated model of optimizing statistical surveys	105
Jan Paradysz, Karolina Paradysz , Areas of unemployment in Poland – benchmark problem	115
Tomasz Szubert , How to play to lose the least? Classification of systems in sports bets	125
Izabela Szamrej-Baran , Classification of EU member states in view of fuel poverty	134
Sylvia Filas-Przybył, Tomasz Klimanek, Jacek Kowalewski , An attempt to use the gravity model in the analysis of commuters.....	143
Marta Dziechciarz-Duda, Anna Król, Klaudia Przybysz , Subsistence minimum versus factors influencing tendency to benefit from social care. Classification of households	152
Hanna Dudek , Subjective equivalence scales – analysis based on data about satisfaction with incomes.....	162
Joanicjusz Nazarko, Ewa Chodakowska, Marta Jarocka , Segmentation of universities using cluster analysis versus technological competitors determined by the DEA method – a comparative study	172
Ewa Chodakowska , Selected methods of classification in schools' rating.....	181
Bartosz Soliński , Renewable energy sector in the European Union – classification in the light of change management strategy	191
Krzysztof Szwarz , Classification of Wielkopolska voivodeship due to the demographic situation	201

Elżbieta Gołata, Grażyna Dehnel , Administrative registers in business analysis.....	211
Katarzyna Chudy, Marek Sobolewski, Kinga Stępień , Application of taxonomic methods in forecasting the profitability ratios of listed banks in Poland.....	221
Katarzyna Dębowska , Modeling bankruptcy of firms by using discrimination and regression methods.....	230
Alina Bojan , Identification of variables which influence attractiveness of given investments with the usage of multivariate analysis.....	239
Justyna Brzezińska , Log-linear analysis in the study of mortality in EU.....	246
Aneta Rybicka, Bartłomiej Jefmański, Marcin Pelka , Latent class analysis in student satisfaction surveys.....	254
Bartłomiej Jefmański , The respondent's opinions measurement in the R program with an application of fuzzy sets theory.....	264
Julita Stańczuk , A comparison of the results of multistate classification of economic objects using discriminant analysis and artificial neural networks.....	274
Jerzy Krawczuk , Effectiveness of classification methods in S&P500 stock index direction changes forecasting.....	282
Anna Czapkiewicz, Beata Basiura , The simulation study of the utility of the Copula-GARCH models for clustering financial time series.....	290
Radosław Pietrzyk , Timing and selectivity in mutual funds performance measurement.....	305
Aleksandra Witkowska, Marek Witkowski , Use of the Panzar-Rosse method to assess of the competition level in the cooperative banks sector.....	314
Marcin Pelka , Ensemble learning with the application of <i>boosting</i> in symbolic data analysis.....	322
Justyna Wilk , Comparative study of symbolic data classification software.....	332
Tomasz Bartłomowicz, Justyna Wilk , Application of symbolic data analysis methods for domain database searching.....	341
Kamila Migdał-Najman , A proposal of hybrid clustering method based on self-learning networks.....	351
Dorota Rozmus , Comparison of accuracy of spectral clustering and cluster ensembles stability based on bagging idea.....	360
Krzysztof Najman , A dynamic grouping based on self-learning GNG networks.....	369
Małgorzata Misztal , Influence of data imputation methods on the results of object classification using classification trees in the case of small data sets – simulation assessment.....	379
Mariusz Kubus , The application of pre-conditioning of explanatory variable for feature selection.....	386
Barbara Batóg, Jacek Batóg , Application of discriminant analysis to the identification of factors determining the rate of return on the capital market.....	395

Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski , Comparative analysis of text documents similarity measures based on frequency matrix and based on domain knowledge.....	405
Iwona Staniec , Factor analysis in the identification of areas that determine the improvement of management systems in Polish organizations.....	415
Marek Lubicz, Maciej Zięba, Adam Rzechonek, Konrad Pawełczyk, Jerzy Kołodziej, Jerzy Błaszczyk , Comparative analysis of selected data mining approaches to the classification of medical data with missing values (covariates).....	425
Iwona Foryś , The log-linear analysis using to select the factors determining the attractiveness of the price of flats on the secondary market on the example of local housing market.....	435
Ewa Genge , Trimming approach to the mixtures of normal distributions.....	443
Jerzy Korzeniewski , Efficiency assessment of Ichino method and mean value method of selecting variables in cluster analysis.....	450
Andrzej Dudek , SMS – proposal of new clustering algorithm.....	459
Artur Mikulec , Evaluation methods for the grouping result in cluster analysis.....	468
Małgorzata Machowska-Szewczyk , Fuzzy clustering algorithm for objects described by symbolic or fuzzy variables.....	478
Artur Zaborski , PROFIT analysis and its using in the research of preferences.....	487
Karolina Bartos , Cluster analysis of selected countries due to the structure of their citizens' consumer expenditures – the use of Kohonen networks.....	495
Barbara Batóg, Magdalena Mojsiewicz, Katarzyna Wawrzyniak , Classification of households according to the impulses of concluding the insurance contract by means of qualitative variable models.....	504
Izabela Kurzawa , The application of LA/AIDS model to examine price elasticities of demand of households in the urban-rural relationship.....	512
Aleksandra Luczak, Feliks Wysocki , Linear ordering methods of objects described by a set of metric and ordinal characteristics.....	522
Agnieszka Sompolska-Rzechuła , The comparison of the classical and positional taxonomic analysis of the quality of life differentiation in Zachodniopomorskie voivodeship.....	531
Joanna Banaś, Małgorzata Machowska-Szewczyk , Evaluation of intensity of mailboxes using with the ordered probit model.....	540
Iwona Bąk , Segmentation of pensioners and annuitants households in terms of expenditures on recreation and culture.....	551
Aneta Becker , Application of ANP method to organize Polish voivodships in terms of dynamics of the use of ICT in 2008-2010.....	561
Katarzyna Dębowska , The classification of sectors' financial situation using the methods of multivariate statistical analysis.....	570

Anna Domagała , Proposal of a new method for variable selection in DEA models (combined forward stepwise selection method).....	579
Henryk Gierszal, Karina Pawlina, Maria Urbańska , Statistical analysis in demand research of ICT services in mobile networks.....	589
Hanna Gruchociak , Construction of regression estimator for two-level data	600
Tomasz Klimanek, Marcin Szymkowiak , Application of spatial models in indirect estimation of some labor market characteristics	609
Jarosław Lira , Forecasting of hog livestock production profitability in Poland	618
Christian Lis , The utilization of taxonomic methods in the appraisal of competitiveness of south Baltic ports	627
Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz , The application of the multinomial logit model in evaluating employment odds for the unemployed job seekers	636
Lucyna Przezbórska-Skobiej, Jarosław Lira , Agritourism space of Poland and its valuation.....	645
Paweł Ulman , Model of expenses distribution and demand functions.....	654
Maria Urbańska, Tadeusz Mizera, Henryk Gierszal , Methods of statistical analysis in research of molluscs	663

Izabela Kurzawa

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ZASTOSOWANIE MODELU LA/AIDS DO BADANIA ELASTYCZNOŚCI CENOWYCH POPYTU KONSUMPCYJNEGO W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH W RELACJI MIASTO–WIEŚ

Streszczenie: Celem pracy było zbadanie przydatności liniowej aproksymacji prawie idealnego systemu funkcji popytu LA/AIDS do wyznaczenia elastyczności cenowych popytu dla wybranych grup artykułów żywnościowych w relacji miasto–wieś. Parametry tego modelu oszacowano na podstawie danych z badania indywidualnych budżetów gospodarstw domowych w Polsce w 2006 r. Na tej podstawie wyznaczono elastyczności cenowe własne i mieszane dla wybranych produktów żywnościowych. Klasa miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego różnicuje elastyczności cenowe.

Słowa kluczowe: model LA/AIDS, elastyczności cenowe, popyt konsumpcyjny.

1. Wstęp

Popyt konsumpcyjny w gospodarstwach domowych determinowany jest przez wiele różnorodnych czynników. Ich wpływ na konsumpcję artykułów żywnościowych odznacza się niezwykle szerokim zasięgiem działania, odmienną siłą oraz wpływem, obejmując poszczególne warstwy przestrzenne, takie jak regiony lub kasy miejscowości zamieszkania danego kraju. Procesy urbanizacyjne mają wpływ na kształtowanie się potrzeb. Odmienność zachowań konsumentów zamieszkujących różne obszary nie wynika zasadniczo z odmienności odczuwanych przez nich potrzeb, lecz raczej determinowana jest możliwością ich zaspokajania [Żelazna, Kowalczyk, Mikuta 2002]. W rezultacie konsumpcja żywności w gospodarstwach domowych również ulega wpływom miejsca zamieszkania, lecz w decydującym stopniu na zakupy żywnościowe oddziałują czynniki o charakterze ekonomicznym [Kurzawa, Wysocki 2002]. Podstawowymi czynnikami ekonomicznymi mającymi znaczenie dla kształtowania się konsumpcji żywności są dochód i ceny nabywanych dóbr. Najbardziej intensywna zmiana popytu na regulację cen występuje przy niskich dochodach. Wrażliwość gospodarstw domowych na zmiany cen maleje wraz ze wzrostem stop-

nia zamożności. Dotyczy to głównie dóbr zaspokajających potrzeby podstawowe, zwłaszcza żywnościowe. Prawo popytu sformułowane przez Marshalla określa relację między popytem a cenami, jest ona odwrotnie proporcjonalna i oznacza, że wzrostowi cen towarzyszy zazwyczaj spadek popytu, a spadkowi cen – wzrost popytu [Rudnicki 2004]. Miarą reakcji popytu na poszczególne dobra względem zmiany ich cen jest współczynnik elastyczności cenowej popytu. Wyraża on zmiany w popycie, spowodowane jednoprocetowymi zmianami cen dóbr. Studia poświęcone identyfikacji i analizie takich oddziaływań są niezbędne dla prawidłowego rozpoznania warunkowań i wielkości spożycia w danym kraju.

Celem pracy jest zbadanie przydatności liniowej aproksymacji prawie idealnego systemu funkcji popytu LA/AIDS (*The Linear Approximation Almost Ideal Demand System*) do wyznaczenia elastyczności cenowych popytu dla wybranych grup artykułów żywnościowych w relacji miasto–wieś [Deaton, Muellbauer 1980; Greek, Alston 1990; Suchecki 2006]. Parametry tego wielorównaniowego modelu oszacowano na podstawie danych z badania indywidualnych budżetów gospodarstw domowych w Polsce w 2006 r. Próba roczna obejmowała 37 508 gospodarstw domowych.

2. Metoda badań

Badanie elastyczności cenowych popytu oparto na oszacowanych równaniach modelu LA/AIDS wywodzącego się z „prawie idealnego” systemu funkcji popytu AIDS (*Almost Ideal Demand System*). Koncepcja wielorównaniowego modelu AIDS zakłada relację między udziałami wydatków na poszczególne dobra w dochodzie (lub wydatkach ogólnych na rozważane dobra) a cenami tych dóbr i dochodem [Deaton, Muellbauer 1980]:

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X / P) + \mu_i,$$

gdzie: i, j – numeracja rozważanych dóbr (1, 2, ..., n),

w_i – udział wydatków na i -tą grupę dóbr w dochodzie (lub ogólnych wydatkach na wszystkie rozważane dobra) w gospodarstwie domowym

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right),$$

p_i, p_j – cena i -tego, j -tego dobra (grupy dóbr),

X – wydatki ogółem na wszystkie rozważane dobra (lub dochód) w gospodarstwie domowym,

P – indeks cen,

$\ln P$ – indeks cen typu translog zdefiniowany następującym równaniem:

$$\ln P = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j.$$

Formuła ta pozwala na zastosowanie modelu do dowolnego systemu popytu.

Oszacowanie parametrów modelu AIDS sprawia trudność ze względu na nieliniowy indeks cen. Często używanym podejściem jest zastosowanie skorygowanego indeksu cen Stone'a:

$$\ln P^* = \sum_{i=1}^n w_i \frac{P_i}{\bar{p}_i}$$

w miejsce indeksu cen $\ln P^1$ [Moschini 1995 za Dudek 2008; Suchecki 2006].

Takie postępowanie prowadzi do uzyskania LA/AIDS – liniowej aproksymacji modelu AIDS (*The Linear Approximation Almost Ideal Demand System*).

W pracy dodatkowo do systemu równań wprowadzono zmienne zero-jedynkowe D_k określające wpływ przynależności gospodarstw domowych do klasy miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego na kształtowanie się udziałów wydatków na dane dobro w ogólnych wydatkach na rozważane dobra [Pollak, Wales 1981 za Armagan, Akbay 2008]:

$$\alpha_i = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^m \lambda_{ik} D_k,$$

gdzie λ_{ik} – pokazują różnice w udziałach wydatków na dane dobro w ogólnych wydatkach wynikających z przynależności gospodarstw domowych do klasy miejscowości zamieszkania w stosunku do takich udziałów w grupie gospodarstw domowych wybranej za podstawę (w pracy za podstawę porównań przyjęto gospodarstwa domowe zamieszkujące wieś).

Ostatecznie estymowano następującą postać modelu²:

$$w_i = \alpha_i^* + \sum_{k=1}^m \lambda_{ik} D_k + \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X / P^*) + \mu_i^*,$$

biorąc pod uwagę wynikające z teorii użyteczności ograniczenia nałóżone na parametry³:

¹ Jak podaje Suchecki [2006]: „w obliczeniach empirycznych proponuje się najczęściej przyjęcie pewnego znanego indeksu, zakładając jego proporcjonalność do nieznanego *a priori* indeksu $P \approx P^*$ ”.

² Zmienne endogeniczne w_1, w_2, \dots, w_n nie są zmiennymi objaśniającymi w żadnym z równań systemu, więc model ten należy do klasy modeli prostych o równaniach pozornie niezależnych SUR (*Seemingly Unrelated Regressions*). Poza tym dla gospodarstw domowych udziały niektórych wydatków w ogólnych wydatkach na rozważane dobra są zerowe, gdy gospodarstwo domowe nie kupuje danego artykułu. Zerowe udziały są cenzurowane przez nieobserwowalną zmienną ukrytą. W związku z tym parametry każdego z równań modelu oszacowano za pomocą modelu tobit w programie GRET.

³ Zastosowanie indeksu cen Stone'a automatycznie zapewnia spełnienie tych warunków [Stone 1954 za Quang Le 2008].

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i^* = 1, \quad \sum_{i=1}^n \lambda_{ik} = 0, \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0, \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0.$$

Na podstawie uzyskanych oszacowań parametrów modelu LA/AIDS wyznaczono elastyczności cenowe popytu na wybrane artykuły żywnościowe według formuły [Greek, Alston 1990]:

$$e_{ij}^M = -\delta_{ij} + \frac{\gamma_{ij}}{\bar{w}_i} - \beta_i \frac{\bar{w}_j}{\bar{w}_i}, \quad \text{gdzie: } \delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{dla } i = j \\ 0 & \text{dla } i \neq j \end{cases}, \quad \text{tzn. cenowe ela-}$$

styczności popytu na i -te dobro względem ceny j -tego dobra (popyt wg Marshalla).

Jeśli $i = j$ wówczas otrzymuje się elastyczności cenowe własne, w przeciwnym przypadku – mieszane (krzyżowe).

Natomiast wartości parametrów λ_{ik} pokazują różnice w udziałach wydatków na dane dobro w ogólnych wydatkach wynikających z wpływu klasy miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego w stosunku do takich udziałów w grupie gospodarstw domowych wybranej za podstawę (w pracy za podstawę porównań przyjęto gospodarstwa domowe zamieszkujące wieś).

3. Dane wykorzystane w analizie

Za podstawę źródłową badań przyjęto niepublikowane dane pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych prowadzonych przez Główny Urząd Statystyczny w Polsce w 2006 r. Analizowana próba roczna obejmowała 37 508 gospodarstw domowych. Rozważano wydatki gospodarstw domowych na 12 grup artykułów żywnościowych: pieczywo, wyroby ciastkarskie, mięso surowe, przetwory mięsne, ryby, mleko, sery, jaja, tłuszcze zwierzęce, tłuszcze roślinne, owoce, warzywa w ujęciu klas miejscowości zamieszkania gospodarstw domowych oraz przybliżone ceny tych produktów⁴. Rozpatrując lokalizację gospodarstwa domowego, wyróżniono klasę miejscowości zamieszkania obejmującą miasta (powyżej 500 tys. mieszkańców, 200-500 tys.; 100-200 tys.; 20-100 tys.; 20 tys. i mniej) oraz wieś.

4. Wybrane wyniki badań

Oszacowane parametry równań modelu LA/AIDS charakteryzowały się niskimi błędami szacunku, co świadczy o dobrym dopasowaniu modelu do danych empirycznych. Na tej podstawie wyznaczono elastyczności cenowe dla wybranych produktów żywnościowych (tab. 1)⁵. Na głównej przekątnej występują własne elastycz-

⁴ Na podstawie danych o popycie *per capita* na dany produkt (grupę produktów) w ujęciu wartościowym i ilościowym wyznaczono średnie wartości cen produktów.

⁵ Otrzymane elastyczności cenowe (Marshalla) określają wpływ efektu dochodowego i cenowego na zmiany w popycie na wyróżnione dobra żywnościowe.

ności cenowe, które są ujemne i osiągały wartości od $-1,142$ (warzywa) do $-0,293$ (jaja). Na przykład współczynnik elastyczności cenowej popytu na jaja wynosi $-0,293^6$ i oznacza, że wzrost ceny o 1% tej grupy artykułów żywnościowych spowoduje spadek popytu (wyrażonego przez udziały wydatków na jaja w ogólnych wydatkach żywnościowych) średnio o 0,293%, natomiast wzrost ceny warzyw o 1% prowadzi do spadku popytu na tę grupę artykułów żywnościowych o 1,142%.

Tabela 1. Współczynniki elastyczności cenowych popytu na wybrane artykuły żywnościowe (według Marshalla) dla przeciętnego gospodarstwa domowego w Polsce

Lp.	Artykuły	Pieczywo	Wyroby ciałkarskie	Mięso surowe	Przetwory mięsne	Ryby	Mleko	Sery	Jaja	Tłuszcze zwierzęce	Tłuszcze roślinne	Owoce	Warzywa
1	pieczywo	-0,521	-0,075	-0,126	-0,242	-0,047	-0,008	0,003	-0,021	-0,030	-0,033	-0,086	-0,017
2	wyroby ciałkarskie	0,115	-0,427	-0,162	-0,033	0,034	-0,018	0,091	0,185	-0,033	-0,003	-0,021	0,139
3	mięso surowe	-0,227	-0,027	-0,684	0,006	-0,083	-0,082	0,040	-0,035	-0,084	-0,043	-0,083	-0,121
4	przetwory mięsne	-0,219	-0,013	-0,014	-0,821	0,016	-0,025	-0,022	0,005	-0,059	-0,091	-0,078	-0,011
5	ryby	0,058	0,037	-0,139	0,098	-0,948	0,040	-0,095	-0,033	0,023	-0,035	0,060	0,030
6	mleko	0,008	-0,014	-0,073	-0,023	-0,016	-0,849	-0,354	0,161	0,024	0,034	-0,044	-0,083
7	sery	0,207	-0,061	0,036	0,208	0,063	-0,031	-0,993	-0,062	0,095	0,035	-0,020	0,152
8	jaja	-0,111	-0,098	-0,081	-0,020	-0,059	-0,197	-0,150	-0,293	-0,031	-0,062	-0,048	-0,038
9	tłuszcze zwierzęce	-0,042	-0,067	-0,081	0,112	-0,017	-0,020	-0,118	-0,023	-0,644	-0,107	-0,021	-0,051
10	tłuszcze roślinne	-0,066	0,002	-0,118	-0,212	-0,058	0,018	0,009	-0,167	-0,146	-0,427	-0,066	-0,046
11	owoce	0,129	-0,065	0,016	0,260	-0,022	-0,031	-0,102	-0,023	0,083	0,088	-0,848	0,051
12	warzywa	-0,103	0,0001	0,0001	-0,223	0,019	0,111	0,001	-0,066	0,032	0,047	0,025	-1,142

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania budżetów gospodarstw domowych w 2006 r.

Popyt na żywność jest mało- lub nieelastyczny, gdyż żywność jest dobrem podstawowym niemającym substytutów. W pewnej skali zjawisko substytucji można zaobserwować w formie ograniczenia spożycia jednej grupy produktów żywnościowych na rzecz innej grupy lub w postaci zmian proporcji konsumpcji w ramach grupy produktów. Natomiast komplementarność produktów oznacza, że zwiększenie

⁶ Dla porównania elastyczność cenowa jaj w USA wyniosła $-0,15$ [Sznajder 1999].

konsumpcji jednych produktów prowadzi do wzrostu konsumpcji innych. Poziom cen substytutów i produktów komplementarnych może wpływać na wielkość konsumpcji każdego z nich. Analiza wskaźników elastyczności krzyżowej (mieszanej) ujawnia związki substytucyjne bądź komplementarne między dobrami [Kieźel 2000]. Zauważono np., że między mlekiem oraz jajami występuje efekt substytucji (elastyczność cenowa krzyżowa popytu na mleko względem ceny jaj wyniosła 0,161), zaś relacja między mlekiem a serami wyraża komplementarność (ujemna elastyczność cenowa krzyżowa $-0,354$).

Tabela 2. Współczynniki elastyczności cenowych własnych popytu na wybrane artykuły żywnościowe (według Marshalla) w relacji miasto–wieś

Lp.	Artykuły	Klasa miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego					
		wieś	miasto poniżej 20 tys. mieszkańców	miasto od 20 do 100 tys. mieszkańców	miasto od 100 do 200 tys. mieszkańców	miasto od 200 do 500 tys. mieszkańców	miasto powyżej 500 tys. mieszkańców
1	pieczywo	-0,631	-0,583	-0,561	-0,563	-0,518	-0,494
2	wyroby ciastkarskie	-0,344	-0,426	-0,413	-0,414	-0,476	-0,465
3	mięso surowe	-0,701	-0,688	-0,680	-0,670	-0,655	-0,614
4	przetwory mięsne	-0,837	-0,831	-0,830	-0,822	-0,817	-0,810
5	ryby	-0,922	-0,934	-0,932	-0,936	-0,936	-0,935
6	mleko	-0,884	-0,871	-0,859	-0,848	-0,843	-0,825
7	sery	-0,993	-0,993	-0,992	-0,992	-0,992	-0,992
8	jaja	-0,385	-0,301	-0,292	-0,246	-0,168	-0,121
9	łuszcze zwierzęce	-0,630	-0,634	-0,637	-0,640	-0,633	-0,621
10	łuszcze roślinne	-0,497	-0,493	-0,463	-0,470	-0,391	-0,339
11	owoce	-0,818	-0,850	-0,852	-0,856	-0,872	-0,876
12	warzywa	-1,135	-1,133	-1,130	-1,129	-1,130	-1,128

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania budżetów gospodarstw domowych w 2006 r.

Elastyczności cenowe własne na wybrane artykuły żywnościowe były zróżnicowane w zależności od klasy miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego (tab. 2). Analizując te wartości, zauważono, że gospodarstwa domowe zamieszkujące wieś najsilniej reagują na zwiększenie ceny zmniejszeniem popytu, zwłaszcza na takie produkty, jak: pieczywo ($-0,631$), jaja ($-0,385$) oraz tłuszcze roślinne ($-0,497$), w porównaniu z gospodarstwami zamieszkującymi duże miasta powyżej 500 tys. mieszkańców. Gospodarstwa domowe z takich miast charakteryzują się dużo niższą wrażliwością na zmiany cen wymienionych artykułów żywnościowych, traktując je jako produkty typowo podstawowe i spożywane w mniejszych ilościach. Im większe miasto, tym lepiej uposażone rodziny, tym większa skłon-

ność gospodarstw domowych do konsumpcji droższej, wysoko przetworzonej żywności [Kurzawa, Wysocki 2007]. Na przykład popyt na wyroby ciastkarskie zmniejsza się bardziej, pod wpływem wzrostu cen, w gospodarstwach domowych zamieszkujących duże miasta ($-0,465$) niż u rodzin wiejskich ($-0,344$). Niższa wrażliwość wiejskich gospodarstw domowych spowodowana jest w głównej mierze tradycją wytwarzania we własnym zakresie wyrobów ciastkarskich. Oczywiście wrażliwość gospodarstwa domowego na ceny zależy również od poziomu uzyskiwanych dochodów. Z kolei różnicowanie dochodów wynika z położenia gospodarstwa domowego w danym rejonie i wielkości miejscowości zamieszkania [Panek 1992]. Zamożniejsze gospodarstwa, zamieszkujące zazwyczaj duże miasta, łatwiej radzą sobie z podwyżką cen. Wrażliwość gospodarstw domowych na zmiany cen, zwłaszcza cen towarów i usług zaspokajających potrzeby podstawowe, maleje w miarę wzrostu zamożności [Światowy 2006].

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza skłania do następujących wniosków:

1. Zastosowany w pracy model LA/AIDS okazał się użytecznym narzędziem w badaniach elastyczności cenowych popytu na artykuły żywnościowe w relacji miasto–wieś.

2. Elastyczności cenowe własne dla badanych artykułów żywnościowych były ujemne, najmniej elastycznymi artykułami były jaja ($-0,293$), a najbardziej elastycznymi cenowo – warzywa ($-1,142$).

3. Krzyżowe elastyczności cenowe dla badanych artykułów żywnościowych przyjmowały zarówno dodatnie, jak i ujemne wartości, co oznacza, że wśród rozważanych dóbr występowały zależności substytucyjne (dodatnia elastyczność cenowa krzyżowa) oraz komplementarne (ujemna elastyczność cenowa krzyżowa). Efekt substytucji występuje np. między wyrobami ciastkarskimi a pieczywem ($0,115$) oraz owocami i przetworami mięsnymi ($0,260$). Z kolei produkty komplementarne względem siebie to mleko i sery ($-0,354$) oraz jaja i mleko ($-0,197$).

4. Klasa miejscowości zamieszkania gospodarstwa domowego różnicuje elastyczności cenowe własne na wybrane artykuły żywnościowe. Gospodarstwa domowe zamieszkujące wieś najsilniej reagują na zwiększenie ceny zmniejszeniem popytu, zwłaszcza na produkty podstawowe, takie jak: pieczywo ($-0,631$), jaja (-385) oraz tłuszcze roślinne ($-0,497$) w przeciwieństwie do gospodarstw zamieszkujących duże miasta powyżej 500 tys. mieszkańców.

Literatura

- Armagan G., Akbay C., *An econometric analysis of urban households' animal products consumption in Turkey*, „Applied Economics” 2008, no 40.
- Deaton A., Muellbauer J., *An almost ideal demand system*, „American Economic Review” 1980, no 70.

- Dudek H., *Elastyczności cenowe popytu na żywność – analiza na podstawie modelu LA/AIDS*, Roczniki Naukowe Seria 2008, Tom X, Zeszyt 4.
- Greek R., Alston J. M., *Elasticities in AIDS models*, „American Journal of Agricultural Economics” 1990, no 72.
- Kieżel E. (red.), *Rynkowe zachowania konsumentów*, AE, Katowice 2000.
- Kurzawa I., Wysocki F., *Różnice w preferencjach konsumpcji artykułów żywnościowych w Polsce w ujęciu województw i klas miejscowości*, [w:] *Regionalne zróżnicowanie agrobiznesu*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań 2002.
- Kurzawa I., Wysocki F., *Shape of consumption preferences for food products; the urban – rural relationship*, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej – Dodatek do zeszytu 2/2007*
- Moschini G., *Units of measurement and the Stone index in demand system*, “American Journal of Agricultural Economics” 1995, vol. 77, no 1.
- Panek T., *Sfera ubóstwa oraz determinanty dochodów gospodarstw domowych w 1990 r.*, GUS, Warszawa 1992.
- Pollak R.A., Wales T.J., *Demographic variables in the demand analysis*, “Econometrica” 1981, no 49.
- Quang Le C., *An empirical study of food demand in Vietnam*, “ASEAN Economic Bulletin” 2008 vol. 25, no 3.
- Rudnicki L., *Zachowania rynkowe nabywców-mechanizmy i uwarunkowania*, Wydawnictwo AE, Kraków 2004.
- Stone J.R.N., *Linear expenditure systems and demand analysis: an application to the pattern of British demand*, „Economics Journal” 1954, no 64.
- Suchocki B., *Kompletne modele popytu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
- Sznajder M., *Ekonomia mleczarstwa*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 1999.
- Szwacka-Salmonowicz J., Zielińska Z., *Hierarchia potrzeb żywnościowych w 1993 roku na tle potrzeb 1986 roku*, PAN, IRWiR, Warszawa 1996.
- Światowy G., *Zachowania konsumentów. Determinanty oraz metody poznania i kształtowania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
- Urban S., *Marketing produktów spożywczych*, Wydawnictwo AE, Wrocław 1998.
- Żelazna K., Kowalczyk I., Mikuta B., *Ekonomika konsumpcji. Elementy teorii*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002.

THE APPLICATION OF LA/AIDS MODEL TO EXAMINE PRICE ELASTICITIES OF DEMAND IN HOUSEHOLDS IN THE URBAN-RURAL RELATIONSHIP

Summary: This paper presents the usefulness of linear approximation of almost ideal demand system (LA/AIDS) to examine the price elasticities of demand for chosen groups of food. This research project is based on micro-economic data concerning individual Polish household budgets in 2006. The own and cross price elasticities of chosen groups of food were determined by estimated parameters of model equations. The research showed that price elasticity for foodstuffs were differentiated between urban and rural households and also according to the magnitude of locality in which a household was located.

Keywords: LA /AIDS model, price elasticity, demand.