

ISSN 2081-6960

eISSN 2544-0659

Zeszyty Naukowe

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Scientific Journal

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

PROBLEMS OF WORLD AGRICULTURE

Vol. 19 (XXXIV)

No. 1

**Warsaw University of Life Sciences Press
Warsaw 2019**

RADA PROGRAMOWA / EDITOR ADVISORY BOARD

Bogdan Klepacki – president, Warsaw University of Life Sciences – SGGW
Bazyli Czyżewski, Poznań University of Economics and Business,
Jarosław Gołębiewski, Warsaw University of Life Sciences – SGGW,
Zoltán Hajdú, Szent István University,
Wojciech Józwiak, Institute of Agricultural and Food Economics – NRI,
Marek Klodziński, Institute of Rural Development, Polish Academy of Sciences,
Timothy Leonard Koehnen, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro,
Maurizio Lanfranchi, University of Messina,
Eleonora Marisova, Slovak University of Agriculture in Nitra,
Ludmila Pavlovskaya, State University of Agriculture and Ecology,
Irina Pilvere, Latvia University of Agriculture,
Walenty Poczta, Poznań University of Life Sciences,
Baiba Rivza, Latvia University of Agriculture,
Evert van der Sluis, South Dakota State University,
Alina Syp, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – NRI,
Karel Tomsik, Czech University of Applied Sciences,
Jerzy Wilkin, Institute of Rural Development, Polish Academy of Sciences,
Hans Karl Wytzens, BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences,
Maria Bruna Zolin, Università di Venezia C'a Foscari.

KOMITET REDAKCYJNY / EDITORS

Maria Parlińska – redaktor naczelny / editor in chief, scientific editor,
Janusz Majewski – zastępca redaktora naczelnego / deputy editor in chief,
Jan Kiryjow, Michał Sznajder,
redaktorzy tematyczni / subject editors: Katarzyna Czech, Anna Górska, Elżbieta Kacperska, Joanna Kisielińska,
Dorota Komorowska, Jakub Kraciuk, Stanisław Stańko,
Ewa Wasilewska – redaktor statystyczny / statistics editor,
Agata Cienkusz – redaktor językowy: język polski / Polish linguistic editor,
Jacqueline Lescott – redaktor językowy: język angielski / English linguistic editor,
Teresa Sawicka – sekretarz / secretary.

Lista recenzentów zostanie opublikowana w ostatnim zeszycie w roku oraz na stronie internetowej czasopisma. /
The list of reviewers is published annually.

Wersja drukowana jest wersją pierwotną. / Printed version is original.

Indeksacja w bazach danych / Indexed within:

Index Copernicus, Baza Agro, BazEkon, System Informacji o Gospodarce Żywnościowej,
Arianta Naukowe i Branżowe Polskie Czasopisma Elektroniczne, AgEcon search, CEJSH,
POL-index, Google Scholar.

Czasopismo działa na zasadzie licencji „open-access” i oferuje darmowy dostęp do pełnego tekstu wszystkich publikacji poprzez swoją stronę internetową. Wszystkie artykuły są udostępniane na zasadach licencji **Creative Commons** CC BY-NC, co oznacza, że do celów niekomercyjnych udostępnione materiały mogą być kopiowane, drukowane i rozpowszechniane. / This journal is the open access. All papers are freely available online immediately via the journal website. The journal applies *Creative Commons Attribution-NonCommercial License* (**Creative Commons** CC BY-NC), that allows for others to remix or otherwise alter the original material (with proper attribution), provided that they are not using it for any commercial purpose.

prs.wne.sggw.pl

ISSN 2081-6960, e-ISSN 2544-0659

Wydawnictwo SGGW / Warsaw University of Life Sciences Press

www.wydawnictwosggw.pl

Druk / Printed by: ZAPOL sp.j., al. Piastów 42, 71-062 Szczecin

SPIS TREŚCI

- <i>Mieczysław Adamowicz, Tomasz Adamowicz</i> The World Financial Crisis and the Polish Economy	5
- <i>Jerzy Bienkowski, Małgorzata Holka</i> Environmental Assessment of the Life Cycle of Bovine Compound Feeds from a Feed Milling Plant in a Large Commercial Farm in Wielkopolska Region, Poland	22
- <i>Antoni Faber, Zuzanna Jarosz, Aleksandra Król</i> Wpływ zmian klimatu na efektywność wykorzystywania azotu oraz jego straty The Impact of Climate Change on the Efficiency of Nitrogen Use and its Losses	37
- <i>Mariusz Hamulczuk, Oksana Makarchuk, Edgardo Sica</i> Price Behaviour and Market Integration: Preliminary Evidence from the Ukrainian and European Union Rapeseed Markets	47
- <i>Bogdan Klepacki, Aleksandra Perkowska</i> Rola logistyki w pogłębianiu procesów globalizacji The Role of Logistics in Deepening Globalization Processes	59
- <i>Dorota Komorowska</i> Wyniki produkcyjne i ekonomiczne gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą Production and Economic Results of Farms focused on Animal Production	68
- <i>Piotr Kułyk, Piotr Dubicki</i> Uwarunkowania zachowań konsumentów na rynku żywności ekologicznej Determinants of Consumer Behavior on the Organic Food Market	79
- <i>Arkadiusz Piwowar</i> Development of the Agricultural Biogas Market in Poland – Production Volume, Feedstocks, Activities and Behaviours of Farmers	88
- <i>Adam Samborski</i> Finansowanie przedsiębiorstw w krajach Grupy Wyszehradzkiej Financing Enterprises in the Visegrad Group Countries	98

- <i>Agnieszka Strzelecka, Agnieszka Kurdyś-Kujawska, Danuta Zawadzka</i> Kapitał obcy a potencjał wytwórczy i wyniki produkcyjno-ekonomiczne towarowych gospodarstw rolnych Debt Versus Production Potential as Well as Production and Economic Results of Commodity Farms	110
- <i>Agnieszka Tul-Krzyszczuk, Paweł Jankowski</i> The Impact of Innovation on the Global Competitiveness of Polish Meat and Dairy Enterprises	120
- <i>Anna Twardowska</i> Konwergencja typu sigma cen gruntów rolnych w państwach Unii Europejskiej Sigma Convergence of Agricultural Land Prices in European Union Countries	133
- <i>Barbara Wieliczko</i> Federalizm fiskalny i środowiskowy a polityka rolna Fiscal and Environmental Federalism vs. Agricultural Policy	144
- <i>Serhiy Zabolotnyy, Mirosław Wasilewski, Natalia Wasilewska</i> Financial Sustainability and Value of Joint-Stock Companies from Food Industry in Central and Eastern Europe	153
- <i>Karolina Anielak</i> Fintech as a Source of Financial Innovations on the Polish Financial Services Market	162
- <i>Klaudia Zielińska</i> Unknown Future of the Banking Union's Third Pillar	172
- <i>Kaja Karwowska, Magdalena Skotnicka, Maria Śmiechowska</i> Tea Production and its Forecasts, and the Possibility of Tea Cultivation in the Context of Environmental Requirements in China	180
- <i>Bożena Garbowska, Monika Radzymińska</i> Ocena postaw prozdrowotnych konsumentów nabywających żywność w sklepach specjalistycznych Evaluation Consumers Health Attitudes Purchasing Food in Specialist Shops	192

The World Financial Crisis and The Polish Economy

Abstract. The subject of the work is to provide an overview of the global financial crisis in the years 2007-2011; its course, symptoms and effects in the world and in Poland. The work presents the causes and the sources of crisis as well as corrective measures taken by governments and financial institutions. The subject literature and information from different national and international financial institutions and organisations were used as a source of research materials and data for analysis. The financial crisis appeared in Poland with some delay and was less intensive than in other developed countries. Anti-crisis measures taken in Poland complied with the recommendations of the European Union and the International Monetary Fund. The measures taken by the Polish central bank concerned the institutional sphere, the manner in which the financial policy worked and how it was pursued, as well as the real sphere of the economy, including especially enterprises, households and public institutions.

Keywords: financial crisis, effects of financial crisis, anti-crisis action, Poland

JEL Classification: G01, H12

Introduction

Over the last century, two major global economic crises have occurred: the Great Depression that began in 1929 and the Great Recession that broke out in 2007 (Iwanicz-Drozdowska, 2015, p. 21). The great crisis of the 1930s was regarded more as the largest economic crisis, and the crisis of 2007-2010 was considered as the worst financial crisis. They both led to a collapse in the banking sector and related financial institutions. Irregularities that had been piling up in the banking sector in many countries, especially in the US, can be pointed out as the basis of the most recent financial crisis. The most important irregularities would be excessive bank lending and inadequate analysis of borrower-related risk, including the risk associated with the process of securitization (Kumhof, Zoltan, 2016, p. 50-53). Banks, creating new fiat money, were not able to guarantee the value and stability of the deposited financial means and related investments. Insufficient regulations of the banking and financial systems were not able to prevent crisis phenomena and their consequences could not be avoided both in the first and the second crisis. Explaining the causes and effects as well as the strategies of recovery from the recession of 2007-2010 is currently perceived somewhat differently from the traditional neoclassical theories.

The US economy, which experienced the financial crisis in 2007, as well as economies in other countries, to which the crisis quickly spread, were not prepared for a violent and deep collapse. Both the theory of economics as well as national and international institutions, creating economic and financial policy, were not prepared for the Great

¹ prof. zw. dr hab., Pope John Paul II State School of Higher Education in Biała Podlaska, ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: adamowicz.mieczyslaw@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1164-4966>

² MSc, <https://orcid.org/0000-0003-0378-3832>

Recession of 2008. The historical experience of the Great Depression of the 1930s also was not used in a satisfactory manner during the implementation of anti-crisis measures.

The financial crisis can be defined as a violation of the stability of the financial market manifesting itself in rapid changes resulting from the lack of liquidity and insolvency of market participants and massive intervention of public authorities aimed at removing adverse effects and preventing further deterioration of the financial system. The contemporary financial system is subject to turbulence and is vulnerable to crises. Financial crisis can take on many forms and the escalation and structure of crisis phenomena can vary. The recent global financial crisis, which began in 2007, is related to the meltdown of the US real estate market (Sławiński, 2008, p. 36-37). The roots of this crisis, however, reach back to earlier periods.

The crisis also affected the Polish economy, including the banking and financial system. Although it turned out to be less severe than in other developed countries, it affected not only the banks and financial institutions, but also enterprises, households, budgets and public finances.

The aim of this study is to present the origin of the financial crisis, the crisis itself and its impact on the global economy, as well as the ongoing corrective measures. The work is based on the reference literature as well as on data and information obtained from national and international financial institutions.

Overview of the financial crisis of 2007-2010

The financial crisis manifested itself in the US real estate market collapse in the years 2007-2008 (Sławiński, 2008, p. 36-37). However, the causes and symptoms of the crisis can be found earlier. Iwanicz-Drozdowska distinguishes three waves of the financial crisis. The first took place in 2006, when the first American brokerage company, Merit Financial Inc, collapsed (Iwanicz-Drozdowska, 2015, p. 11). In 2007, other brokerage institutions as well as other financial institutions and funds went bankrupt. In Europe, the first wave of the crisis passed relatively mildly and only the collapse of Lehman Brothers, which occurred in the second wave of the crisis, caused significant losses and lack of trust among market participants. The third wave of the crisis appeared in Europe in 2010 when Greece's financial problems escalated. According to IMF economists, in the years 2007-2011, there were eleven cases of systemic banking crises in the EU member states and additionally in several other countries in the world (Costa Navajas, Thegeya, 2013, p. 28).

In the United States, where the crisis developed, two government mortgage lending institutions existed - the Federal National Mortgage Association (Fannie Mae), established in 1938, and the competitive Federal Home Loan Mortgage Corporation (Freddie Mac), founded in 1970. Both are government-sponsored institutions, although in fact they did not have proper government-provided guarantees. The large scale of operations and connection with the state gave the impression that they provided financial stability in the real estate market. This belief resulted from the high credibility of the US economy. Credit claims could easily be converted into securities, which enabled the refinancing of housing credits. The system worked well until 1999, when the creditworthiness criteria were greatly loosened. At that time, the opportunity was created to make credit available to people who did not meet the necessary creditworthiness criteria. As a result, the 'subprime' market was created, with so-called high-risk credit. The securitization process, i.e. transactions,

resulting in breaking down the credit risk into tranches, caused an increase in the amount of assets that were covered by derivatives. This increased the value of contracts and other derivatives at an alarming level. The activity and effective functioning of markets increased, but at the same time financial institutions became more vulnerable to financial collapse (Nieborak, 2010). Increasing bank lending, transferring risk to purchasers of derivatives and difficulties in assessing the actual nature of risk are the direct reasons that fueled the crisis mechanism. They were not noticed by rating agencies, which failed to communicate proper warning signals before the crisis.

The crisis, its symptoms and immediate corrective measures

The global financial crisis in the years 2007-2010 consisted of six consecutive phases which included: mortgage credit expansion, increase in raw material prices and declines in the stock market; recession hazard; financial markets collapse; stabilisation attempts; global crisis on the financial market, labour market and raw materials market (Adamowicz, Adamowicz, 2017, p. 87-102). The emergence of crisis phenomena and events as well as corrective measures taken by the state authorities and financial institutions are presented in Table 1.

Table 1. The emergence of crisis phenomena and events as well as corrective and preventive measures taken by governments and financial institutions.

Phenomena and events	The time of occurrence	Corrective and preventive measures
MORTGAGE CREDIT EXPANSION		
The value of 'subprime' loans reached the level of \$ 600 billion	2006	Low interest rates
Growth in real estate prices Bankruptcy of several loan companies	January-June 2007	No intervention measures on the financial markets
Collapse of several large companies on the mortgage market, boom on the American stock market	July-August 2007	US government assistance programs for people paying off loans
The beginning of the financial crisis in the USA	September-October 2007	The Bank of England supports Northern Rock
The first signs of crisis in Europe (England, Germany)	November-December 2007	FED loan for the banks amounting to \$ 41 billion
INCREASE IN RAW MATERIAL PRICES AND DECLINES IN THE STOCK MARKETS		
Increase in raw material prices, declines in the stock markets by \$ 29.8 billion, decline in retail sales	January 2008	Tax exemption package reducing income of the US budget by \$ 150 billion The leaders of Great Britain, France and Germany, Italy and later also the USA, Canada and Japan discuss the need to regulate financial markets
Huge losses of the Citigroup banks Lower employment growth Societe Generale reports a loss of € 4.9 billion on the futures market Losses reported by the banks in 7 developed countries in the world	February 2008	Finance ministers at Tokyo Economic Summit appeal to strengthen supervision over the banks Nationalisation of Northern Rock Bank in the United Kingdom
Losses resulting from the collapse of the real estate market are estimated at \$ 100 billion Redundancies in the banks The U.S. dollar depreciation Increase in crude oil prices		Lowering the forecast of GDP growth in the EU for 2008 from 2.4 to 2.0 The FED decides to inject \$ 200 billion to the US banking system and lower the discount rate
Collapse of Bear Stearns, America's fifth-largest investment bank	March 2008	Restoring liquidity also in the UK, Canada and Switzerland

RECESSION HAZARD		
Financial giant Citigroup reported a loss of \$5 billion, overall costs to cover losses reached \$ 950 billion	April 2008	The IMF confirms the global recession risk
Insurance giant AIG reported a loss of 7.8 billion in the first quarter of 2008.	May 2008	
Increase in unemployment level in the USA. A record increase in crude oil prices. Ireland falls into recession	June 2008	
The collapse of the U.S. mortgage lender IndyMac Decrease in the UK retail sales, the fall of economic indicators for Europe	July 2008	Acquisition of IndyMac shares by the state The US president signs a comprehensive corrective measures plan in the amount of \$ 300 billion aimed at rescuing the real estate sector, with the participation of the ECB and the Swiss Bank
General Motors losses reach \$ 15.5 billion in the first half of the year, car sale falls in the US and Europe Further losses of AIG - \$ 18.5 billion The beginning of the Eurozone recession	August 2008	The Chinese government informs about the preparation of assistance program for the economy in the amount of \$ 54 million The Japanese government announces \$ 107 billion economic stimulus package
COLLAPSE OF THE FINANCIAL MARKET		
Fannie Mae and Freddie Mac have \$ 5 trillion in debts and mortgage bonds. The increase in unemployment in the US, Merrill Lynch, the largest US brokerage house, is taken over by Bank of America for 39% of the price Black Monday 15/09/2008 - bankruptcy of Bank Lehman Brothers, fall of AIG ratings by 60% in one day, declines in share prices of the stock market, problems of other banks Increase in risk aversion – the commercial banks refuse to lend money Short-term improvement on stock markets The two large banks Morgan Stanley and Goldman Sachs limit their activity to the retail market	September 2008	The US federal government takes over Fannie Mae and Freddie Mac - the largest institutions on the US mortgage market (\$ 100 billion for each) State guarantees and recapitalisation of the banks in the USA The US government helps AIG by buying 80% of shares at \$ 85 million The value of aid for the financial sector since December 2007 estimated at \$ 7 trillion The central banks of developed countries take massive action to supply financial markets with \$ 375 million, the US government grants a 25 billion loan to car manufacturers
A STABILISATION ATTEMPT		
Two phases of panic on European and Asian stock markets Pension fund asset depreciation in the US by 2 trillion within 18 months Iceland is on the verge of bankruptcy - the largest banks are closed Decline in the money market activity A fall in the stock markets of Central and Eastern Europe and Russia Hungary's debt in foreign currencies	October 2008	Adoption of the modified Paulson's plan (purchase of bad debts) for \$ 250 billion Rescuing the banks in Europe (Holland, France) and Japan The EU raises guarantees for individuals' bank deposits The EU and Asian leaders are in favour of strengthening financial supervision, introducing regulations for credit rating agencies, holding funds and operating principles of the MFM The Heads of State of the Eurozone countries adopted the principle of assistance for the European financial sector IMF loan for Hungary The German government adopts a package of subsidies, loan guarantees and tax exemptions of € 50 billion
Eurozone enters recession, expected GDP decline by 0.5% (in the US by 0.9%)	November 2008	The Chinese government announced a stimulus package of \$ 580 billion The Russian State Duma lowers tax rates and determines subsidies for the purchase of apartments and maintenance of bank liquidity.
Increase in stock market indices		The US government announces a quantitative easing program for the purpose of monetary policy and economy recovery. Citigroup receives assistance of

GLOBAL CRISIS ON THE FINANCIAL MARKET, LABOUR MARKET AND RAW MATERIAL MARKET		
		\$ 320 million FED spends \$ 0.5 billion on rescuing Fannie Mae, Freddie Mac and Federal Home Loan Banks
Decrease of the profitability of 3-month US Treasury bills. The biggest fall in share prices and crude oil prices. Decrease in consumption, production and increase in unemployment	December 2008 January 2009	The US government assistance for General Motors and Chrysler of \$ 17.4 billion FED lowers interest rates to zero, OPEC countries reduce crude oil exploration, The European Commission presents an assistance package – € 200 billion International assistance to Latvia
The deepening of the crisis on the European continent, Latvia's financial problems Withdrawal of investors from Central and Eastern Europe Collapse of the Icelandic Banks		Adoption of the \$ 825 billion economic stimulus plan in the USA The governments of the G8 countries implement rescue packages of € 3 trillion Implementation of the financial system assistance by governments and financial institutions - including financial assistance to Romania - € 20 billion The G20 summit takes into account the need for stricter regulation and supervision of the financial sector, Establishment of the Financial Stability Board, the Systemic Risk Board of the European System of Financial Supervision
Record low level of interest rates	February 2009	The financial assistance program for Greece € 140 billion
Further declines on the stock markets, drop in sales, and bankruptcy of the banks	March 2009	
Some signs of inhibition of crisis trends Recovery of the raw material market	April 2009	
Russia in Greece - Deficit 13% of GDP	May 2009	

Source: R. Holzer: Jak rozwijał się kryzys 2007-2009 – ikonografia Kalendarium Obserwator Finansowy, 18.10.2009; Kryzys gospodarczy w Europie, Kalendarium Kryzysu finansowego, <http://forsal.pl.19/3/2015>.

The crisis hitting international financial markets brought about major challenges for the governments and the central banks of all countries and international financial institutions, as it caused an economic slowdown which had detrimental effect on the private sector, public sector, enterprises and households, demand and employment as well as on economic trends. New requirements were also set for international and national supervision systems for the banks and financial institutions. Immediate remedial measures undertaken during the crisis were not successful, hence the search for long-term actions to prevent the development of crises. Such measures to counteract the crises continued and were enhanced by economic and financial instruments as well as institutional solutions. Anti-crisis measures were taken in the United States, where the sources of the crisis appeared, as well as in the European Union and other countries that were hit by the crisis. In anti-crisis measures both governments and state organisations as well as the central banks and financial supervisory institutions played an important role. We attempt to present such measures that were taken by selected countries in the world.

One of the applied measures is the so-called quantitative easing (QE). It is a kind of non-standard monetary policy used by the central bank, whose aim is to stimulate the domestic economy. It involves increasing the money supply by means of buying financial assets from the banks. However, this action is threatened with the risk of increase in inflation (Luzowanie..., 2015).

At the time of the financial crisis, the FED reduced interest rates as low as possible, and yet it was unable to control the situation, therefore it decided to apply quantitative easing on a large scale. In March 2009, the US central bank launched the asset purchase program, which was called the QE1 program. As a result, the FED tripled its asset value on

its balance sheet in a few months. The QE1 program, however, did not bring long-term results, therefore in 2010 it was decided that another program, called QE2, should be launched (Bagus, 2011).

One of the effects of quantitative easing is the increase in prices of shares on stock exchange markets. It results from the fact that additional funds are allocated to investments. Negative effects of quantitative easing may only be visible after a few years. Many economists believe that the continuous use of quantitative easing will not help the US dollar depreciation in order to increase exports, because other countries also decided to implement this policy.

The US Government pays a lot of attention to the activation of the financial market by stimulating demand, increasing financial liquidity and facilitating access to obtain credit, while it is less concerned with reducing the budget deficit or the external debt. It also pays less attention to foreign investors and focuses on supporting domestic financial institutions and enterprises. It is evidenced by financial packages that were provided to the US financial institutions, or the "Buy American" clause, which was included in the American Recovery and Reinvestment Act (Fukuyama, 2011).

As part of Paulson's plan, based on restrictions of \$ 250 billion, launched in September 2008, the regulations were amended in such a way that the banks could not apply unfair practices against borrowers, who were interested in taking high-risk loans. The collapse of the Lehman Brothers bank forced the FED to buy 79.9% of AIG's shares in order to prevent its collapse. In addition, the FED lowered the interest rate by 50 basis points to improve the market sentiment. Then a decision of bulk purchase of mortgage credits was taken, later market participants were encouraged to buy toxic assets, at the same time applying for government guarantees for those transactions (Fedor, 2015). The funds that were allocated to combat the crisis were in the first place transferred to major car manufacturers: Chrysler, General Motors and Ford.

The implemented measures did not bring the expected results. Paulson's plan was officially criticised in a letter to the US Congress that was signed by 166 economists, three of whom were Nobel Prize laureates. In the above-mentioned letter economists warned against the harmful effects of this form of assistance to the economy (Kolany, 2015). Timothy Geithner announced his assistance plan in February 2009. It was based on four assumptions: the creation of a financial stability fund through which the banks were to be recapitalised; the purchase of toxic assets supervised by a special investment fund created with the help of private funds; expanding the scale of lending activity and accepting assets as a security for granted loans and providing financial assistance in paying off mortgage loans (Glapiak, 2009).

The above-described activities were to stimulate the recovery of student loans, the credit card market or car loans. There were plans to allocate \$ 50 billion for subsidies to repayment of instalments of previously granted mortgage credits. The program was important both for the stability of the banking system, which was provided with a guarantee of systematic repayment of debt instalments, and real estate owners, by protecting them against eviction.

The assistance plan for the American banks was not welcomed by financial markets in the world, which contributed to the stock market turmoil. Share prices dropped while stock quotes increased due to doubts that the actions carried out would stimulate the credit market. The US government's interventions partly helped to hinder the economic slowdown, however, due to tax reduction and an increase in public spending on co-financing of the banks, the US significantly increased its budget deficit. As the indebtedness increased, there was a need to increase the issue

of debt securities, whose profitability should grow so as to encourage investors to buy them. This, in turn, translated into an increase in interest rates on the loans granted, which may lead to a decrease in capital expenditures made by enterprises and household spending. This process may have a negative impact on the US economy in the future.

Causes and sources of the crisis

There are several theoretical concepts explaining the essence of financial crises and their causes. Friedman associates the financial crisis mainly with panic-based bank runs (Friedman, Schwartz, 1972). Others associate it with a serious deterioration of the major financial indicators (drop in the price of assets: land, real estate, shares), increased insolvency of companies and collapse of financial institutions (Mishkin, 1992). Minsky, Kindleberger et al. believe that a financial crisis occurs when the following phenomena happen: there is a sudden and significant drop in asset prices and many large financial and non-financed institutions collapse, deflation appears, and there is a lot of tension in the currency market (Minsky, 1992). These concepts draw attention to the fact that the financial crisis causes violent disturbances in the financial market. The IMF, referring to the so-called systemic financial crisis, also defines it as serious disturbances in the financial markets resulting in the inability to function effectively, which may have a significant impact on the real economy. In case of the international financial crisis, the disruptions spread beyond the national borders and distort the ability of markets to allocate capital on an international scale (Financial..., 1998). There are several types of crises depending on the sector in which they appear (banking, stock exchange, currency, debt and other) or the area in which they occur (national, regional, local). Crises can also be classified according to the ways and mechanisms of their formation (Borcuch, 2009).

Among many proposals, there are two best known models of crises in the literature: Miskhin's triad model and Minsky's model of investment imbalance and financial instability (Radomska, 2013). Miskhin's model assumes the limited intervention of the state, and is based on three categories: asymmetric information, adverse selection and moral hazard. High interest rates, falling prices on the stock market, increased uncertainty, bank run and unexpected price reductions contribute to the occurrence of these categories. Minsky sees the causes of vulnerability of the modern financial system in such factors as: change in the structure of financing, change in the structure of liabilities, making the repayment of liabilities conditional on the ability to refinance them, dynamic development of modern financial instruments and the ways of regulating the market, increasing the risk-taking willingness.

In a five-stage model, the crisis starts with a disturbance in the form of a significant increase in the price of one of the assets, which allows achieving high profits from a new type of economic activity. Excitement connected with this activity attracts new investors and increases their willingness to take risks. The boom, usually supported by the banks 'loosening' their lending policy, attracts a number of other financial institutions and financial intermediaries. Euphoria among borrowers and lenders leads to a speculative mania, high profits and an overheated economy. The awareness of the unbalanced situation results in asset stripping, decline in prices, bankruptcies, limitation of activity and panic. The financial crisis that started in 2007 in the US has all the features that have been described in the Minsky model.

The causes of the crisis should be observed in (Falkowski, Teichmann, 2010): phenomena that were the result of the expansive monetary policy of the Federal Reserve of the United States; the lack of efficiency in creating institutional order on a strongly globalized financial market; market failures resulting from the introduction of innovative financial products, which regulatory solutions could not catch up with (Wojtyna (ed.), 2011) due to the fact that in that period a supervisory model based on self-regulation in the financial markets was in force (Konopczak et al., 2010). A turning point in the development of the crisis was the collapse of Lehman Brothers, the third largest investment bank in the USA, which took place in mid-September 2008. The number of toxic assets in its balance sheet was too high and it incurred huge financial loss because of them. The bank did not obtain the expected government assistance, which was a huge shock to the financial market participants. Many financial institutions lost their financial liquidity due to the outbreak of panic among clients threatened with bankruptcy, who wanted to regain their financial contributions as soon as possible. This raised concerns on the market, which almost led to impediment to the functioning of the credit and interbank markets. Banks realised temporarily the passive role of the government in eliminating the effects of the crisis, and hence, fearing the insolvency of financial partners, ceased to grant credit and loans to financial institutions.

The freezing of the financial market resulted in the emergence of a critical situation in many other banks. Collapse of the financial market quickly moved to the real economy, worsening the situation of households and enterprises. The crisis led to an economic downturn in the US. Aid schemes were taken to support the financial sector, among others, by repurchase of toxic assets, but they were not able to stop the crisis. The crisis spread to other countries and disrupted the functioning of the global economy. In the first place, it affected the banking and insurance sector because they were most involved in toxic assets based on subprime loans. In the aftermath of the crisis, the global economies fell into a recession, which clearly shows a significant drop in the global GDP (the value of which in 2009 decreased by -1.92 points compared to 2008) (Rosati, 2009). The crisis manifested itself in various degrees of intensity and had various consequences in highly developed capitalist economies, emerging economies and developing countries. The spread of the crisis quickly led to the decline in economic activity in the international arena and its consequence was the decline of the global economy in the first quarter of 2009. It was related to two phenomena: a decline in global demand, referred to as a demand shock, and restricted access to short-term funding (Czekaj, 2010).

In an attempt to interpret the causes of the crisis that began in the US in 2007 on the real estate market, the following five sources of this crisis should be taken into consideration:

- Mistakes in economic policy and strategic management.
- The institutional development of financial markets.
- The expansion of new financial market instruments.
- The lack of market transparency, inadequate risk assessments and weak communication.
- The processes and mechanisms of globalisation.

The consequences of the financial crisis for the global economy

The global crisis on the financial markets impeded the functioning of the global economy. In the first place, it affected the banking and insurance sector because they were most involved

in toxic assets based on subprime loans. It also hampered the flow of private capital to transformed economies and to most European countries, especially the southern ones. In the aftermath of the crisis, the global economies fell into a recession, which clearly shows a significant drop in the global GDP (the value of which in 2009 decreased by -1.92 points compared to 2008) (Rosati, 2009). The crisis was very intense and it had various effects in highly developed capitalist economies but also in the Commonwealth of Independent States (Nawrot, 2009). The spread of the crisis led to the decline in economic activity in the international arena. There was a significant decrease in international trade (Table 2). The largest collapse of the global trade took place in the fourth quarter of 2007 and in the first quarter of 2009. From September 2008 to February 2009, the exchange of goods decreased by approx. 17%. At the beginning of 2009, the value of exports decreased by more than 5% on a quarterly basis in more than 90% of countries in the world, and for almost 15% of countries, the decline was over 20%. In 2009, the value of exports decreased by almost 12%. The decline in trade was particularly severe in the countries where the share of foreign trade was high. The decline in trade was much higher than the decline in world production, which decreased by 3,4% in developed countries as a consequence of the crisis in 2009. The largest decreases were recorded in Japan, the euro zone countries and the US (Moshirian, 2011). Another negative effect of the crisis in the real sphere was limitation of investment expenditures, both for investments in fixed assets and in inventories.

Table 2. Gross domestic product and world trade in individual regions in 2009-2011 (annual change in %)

Specification	Gross Domestic Product			Export			Import		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
World	-2.6	3.8	2.4	-12.0	13.8	13.8	-12.9	13.7	4.9
North America:									
USA	-3.6	3.2	1.9	-14.8	14.9	6.2	-16.6	15.7	4.7
Central and Southern America	-3.5	3.0	1.7	-14.0	15.4	7.2	-16.4	14.8	3.7
Europe	-0.3	6.1	4.5	-8.1	5.6	5.3	-16.5	22.9	10.4
EU (27)	-4.1	2.2	1.7	-14.1	10.9	5.0	-14.1	9.7	2.4
The Commonwealth of Independent States (CIS)	-4.3	2.1	1.5	14.5	11.5	5.2	-14.1	9.5	2.0
Africa	-6.9	4.7	4.6	-4.8	6.0	1.8	-28.0	18.6	16.7
The Middle East	2.2	4.6	2.3	-3.7	3.0	-8.3	-5.1	7.3	5.0
Asia	1.0	4.5	4.9	-4.6	-4.8	5.4	-7.7	7.5	5.3
China	-0.1	6.4	3.5	-11.4	-11.4	6.6	-7.7	18.2	6.4
Japan	9.2	10.4	9.2	-10.5	-10.5	9.3	2.9	22.1	9.7
India	-6.3	4.0	-0.5	-24.9	-24.9	-0.5	-12.2	10.1	1.9
Newly industrialising countries	6.8	10.1	7.8	-6.0	-6.0	16.1	3.6	22.7	6.6
Highly developed economies	-0.6	8.0	4.2	-5.7	-5.7	6.0	-11.4	17.9	2.0
Emerging economies and CIS	-4.1	2.9	1.5	-15.1	-15.1	4.7	-14.4	10.9	2.8
	2.2	7.2	5.7	-7.4	-7.4	5.4	-10.5	18.1	7.9

Source: www.wto.org/english/news-e/pres12_e/pr658_w.htm#table1 (15.03.2012 - date of accessing online)

The crisis most severely affected the highly developed countries because they had greater access to instruments whose markets collapsed during the crisis. It manifested itself in a huge decrease in international trade in goods or production since the fourth quarter of 2008 (Global..., 2010). Financial institutions in emerging economies, which include, among others, Poland, were not so much affected by the direct losses from investments in derivatives, due to their low popularity and poor availability. The economies of highly developed countries and emerging countries experienced the consequences of crisis due to:

- the decline in demand, especially on financial markets in highly developed countries, which led to the collapse of global exports;
- the turmoil in the financial and currency markets, which caused rapid changes in exchange rates, especially in emerging countries, and the withdrawal of capital by financial institutions operating on the international market, which wanted to compensate for the loss incurred (Czekaj, 2010).

There was a significant decline in international trade flows. From September 2008 to February 2009, the exchange of goods decreased by approx. 17%. At the beginning of 2009, the value of exports decreased by more than 5% on a quarterly basis in more than 90% of countries in the world, and for almost 15% of countries, the decline was over 20%. In 2009, the value of exports decreased by almost 11%. The decline in trade was much higher than the decline in world production, which decreased by 3,4% in developed countries as a consequence of the crisis in 2009. As mentioned earlier, the largest decreases were recorded in Japan, the euro zone countries and the US.

Another negative effect of the crisis in the real sphere was the limitation of investment expenditures, both for investments in fixed assets and in inventories. The main reasons for the slowdown in investment among enterprises were: the collapse in demand, the precarious situation of the global economy in the future; the low production capacity utilisation; the decrease in profit margins; tightening of conditions for financing operations. For example, in Europe, investments in fixed assets decreased by almost 14% as compared to 2008.

Analysis of the investment rate in the Eurozone countries shows that the downward trend, which had begun in the fourth quarter of 2008, ended in the second half of 2010. This resulted from the restructuring of corporate balance sheets and the slow increase in the production capacity utilisation, as well as from the fact that the process of restoring the willingness of entrepreneurs to invest is difficult and long-lasting.

In addition to the above-described consequences of the outbreak of the financial crisis, a number of others can be mentioned, including (Adamczyk, 2015):

- Declaration of bankruptcy or acquisitions of many financial institutions and nationalisation of institutions that were threatened with bankruptcy;
- Collapse of stock markets in the USA, UK, Eurozone countries and Asian countries;
- Losses incurred by investment and pension funds, which invested mainly in the stock markets.
- Increase in the government expenditures for co-financing of the banks and other financial institutions, stabilisation of financial markets and other interventions.
- Increase in budget deficit and public debt, especially in Japan, the Eurozone and the USA (Nawrot, 2009).

The recent financial crisis has certainly shown that mistakes made in the financial sector threaten the proper functioning of the real economy, and the consequences of wrong

decisions taken by financiers affect not only financial institutions, but also have significant influence on the situation of households, enterprises and local government institutions.

The positive aspect of the crisis was the introduction of changes that would never have been implemented under "normal" conditions.

The global financial crisis and the Polish economy

Poland, participating in global processes, was also exposed to the global financial crisis, although the Polish economy initially managed to avoid the crisis. Among the main risks that have been mentioned were the following: the risky dependence of the Polish zloty on speculative short-term investments; the high public debt; and the large share of imports in production.

Then, however, other factors which caused the emergence of the financial crisis in Poland appeared, namely: the limited lending by the banks and the attack of speculators on the Polish currency resulting in the significant reduction of its value. Nevertheless, compared to other European countries, the situation prevailing in Poland was evaluated positively. The most important measure of the general state of the country's economy, which is GDP, during the outbreak of the financial crisis was at a favourable level (Table 3).

Table 3. Changes in GDP and domestic demand in Poland in the years 2007-2013 in %

Specification	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
GDP	6.7	4.9	1.8	3.9	4.0	2.0	1.2
Domestic demand	8.4	5.6	-1.1	4.6	3.6	2.3	1.2

Source: CSO Quarterly accounts of GDP in the years 2007-2013. Available online: stat.gov.pl, [online.10.04.2015].

The high value of GDP in 2007-2008 was influenced i.e. by domestic demand, which had strengthened due to the development of investments, which resulted from the inflow of capital to Poland, which took the form of foreign direct investment and increased use of EU funds. The increase in consumption was also an important factor, which occurred as a result of the improvement of the situation on the labour market and the decrease in the unemployment rate, the increase in the amount of remunerations, the increase in the household indebtedness, the transfer of EU funds to farmers and the transfer of the income from working abroad.

In the year 2009 there was a severe global economic downturn. Among the European countries, only Poland managed to maintain positive GDP growth. Exports, public investments and private consumption had contributed to this situation. On the other hand, the decline in domestic demand in 2009 was a result of the deteriorating situation on the labour market (Miszkin, 2002). In 2010, there was a small but noticeable improvement in the global macroeconomic situation. Among the 27 EU Member States - 22 countries reported a positive GDP growth rate. Poland was in the forefront, only slightly behind Slovakia and Sweden. The improvement of the economic situation prevailing in Poland in 2010 and its continuation in the subsequent years was the result of a recovery of its trading partners. External demand had stimulated industrial production and had improved the situation on the labour market.

However, the global financial crisis had a strong impact on public finances in Poland, both in terms of the central budget and budgets of local governments (Satoła, 2012). The effects of the financial crisis at the macroeconomic level contributed to the increase in the budget deficit and the accumulation of public debt and the rising costs of debt servicing resulting from it as well as the loss of trust in the financial markets. State budget revenues amounting to PLN 274.4 billion in 2009 decreased to PLN 250.3 billion in 2010, while expenditures increased from PLN 277.9 billion to PLN 298.2 billion in 2009, and slightly decreased to PLN 294.9 billion in 2010. The budget deficit increased sharply from around PLN 24 billion in 2008-2009 to PLN 44.6 billion in 2010 and reached the level of PLN 40.2 billion in 2011. A significant increase in budget imbalance forced the need to take remedial measures in the area of public finances.

Polish enterprises were more strongly affected by the long-term effects of the financial crisis despite the fact that its short-term effects affected the country less than other EU countries. One of the negative effects of the crisis, that influenced the business, was reduction of the possibility of financing their operational and investment activities. Due to the decrease in trust in the financial market and the deterioration of the financial condition of the banks, the access to credit decreased and the costs of obtaining loans increased. This was particularly the case for small and medium-sized companies. In turn, large enterprises had problems with obtaining a syndicated loan granted in order to finance large projects by a group of banks. Difficulties, which affected enterprises, quickly moved to the labour market, which resulted in the reduction of employment and growing concerns about job loss. As a result of such events, the consumer demand decreased: in March 2009, there was a decline in retail sales by approx. 1.8% on an annual basis. As a result of difficulties in access to financing payment gridlocks, situations of companies deteriorated and many of them were declared bankrupt. In the first quarter of 2009, 105 bankruptcies were recorded, which meant an increase of 11% compared to the previous year, when at the same time 95 bankruptcies were recorded (Ministry..., 2015).

The financial crisis affected also the Warsaw Stock Exchange. The WSE suffered heavily from the effects of the crisis in Warsaw in 2008, which is confirmed by the rates of return of the most important stock exchange indices (Table 4).

Table 4. Formation of the rate of return of selected indices of the Warsaw Stock Exchange in 2007-2010, at the time when the stock exchange experienced the consequences of the crisis

Indices	2007	2008	2009	2010
WIG20 (%)	5.19	-48.21	33.47	14.88
WIG-PL (%)	9.23	-50.62	44.93	18.70
mWIG40 (%)	7.90	-62.48	55.24	19.57
sWIG80 (%)	25.17	-56.95	61.85	10.18

Sources. Basic statistics of the WSE. Available online at: http://www.gpw.pl/analizy_i_statystyki_pelna_wersja [online: 30.04.2015].

Deterioration of the situation on the WSE was already apparent in 2007, when all indices recorded low rates of return. A Polish capital market crash occurred when the global recession reached its climax in 2008. Data from 2009 demonstrate that in the period of an economic slowdown in Poland, small companies, whose rate of return was 61,85%, and medium companies, whose rate of return on investment was 55,24%, fared best. However,

the improvement was not permanent. In 2010, the Warsaw Stock Exchange indices continued to show positive rates of return, but compared to the previous year, there was a decreasing tendency (Gruszczyńska-Broźbar, 2009).

The effects of the financial crisis in the household sector were clearly recorded at the turn of 2008-2009. Households first had to face tightening of bank lending policy. Over 85% of the banks did so, of which approx. 20% significantly tightened their requirements (Sytuacja..., 2009). Decisions taken by the banks were unexpected and were mainly driven by changes that occurred on the interbank market. A survey conducted by the NBP showed that each of the conditions for granting a housing credit was tightened, i.e.: almost 75% of the banks increased their credit margin; around 90% of the banks increased the amount of the required own contribution; over 40% of the banks increased non-interest credit costs; almost 20% of the banks reduced the maximum credit term; about 75% of the banks tightened other requirements regarding the granting of housing credits that were not included in the survey. Tightened requirements concerned, among others, determining the borrower's creditworthiness, gathering documents confirming the borrower's income as well as the real property valuation principles.

On the basis of the survey conducted by the NBP it has been ascertained that the vast majority of banks also tightened their requirements for granting a Swiss franc-denominated housing credit. The most important reasons for tightening the lending policy regarding the granting of housing credits included: the risk related to the economic situation in Poland; forecasts that concerned the situation on the housing market; unfavourable assessment of the current and prospective capital situation of particular banks.

The first negative effect of the tightening of the lending policy by the banks was the decline in demand for housing loans. This was the case despite the fact that the prices of real property were decreasing. The second reason why people resigned from taking loans was the uncertain situation on the labour market. It should be emphasised that the crisis contributed to the reduction of inflationary pressure. This was the basis for enabling the Monetary Policy Council to reduce interest rates in the country. Reference rates increased from April 2007 to June 2008 and then they began to decrease. As a result of six consecutive reductions, the reference rate decreased from 6% in November 2008 to 3.5% in June 2009, which was a reduction by almost 42% within eight months.

The survey conducted by the NBP showed that the tightening of bank lending policy concerned also consumer loans. Nevertheless, the change in the requirements for granting such loans was in line with expectations. Tightening of the policy of granting consumer loans consisted of: raising margins by approx. 40% of the banks; increasing non-interest credit costs by approx. 13% of the banks; increasing the requirements for credit collateral by 22% of the banks; reducing the maximum credit amounts by approx. 15% of the banks. The most important reasons for tightening of lending policy in the field of consumer credits included: the risk related to the uncertain economic situation of the country; the deterioration of the capital situation of the banks surveyed; the deterioration of the quality of the credit portfolio.

As a result of more difficult access to consumer loans, there was an increase in household debt and the costs of servicing it. In the years 2007-2008, during the period of economic growth, when the unemployment rate decreased and real wages grew, the rising pace of household debt growth was noticeable. Due to the global financial crisis, there was a depreciation in the value of the Polish zloty, as compared to other world currencies. The sharp depreciation of the Polish zloty especially as compared to the Swiss franc, resulted from the fact that the household debt, as a result of taking housing loans in a foreign

currency, increased from the third quarter of 2008 to the end of the fourth quarter of 2008 from almost PLN 97 billion to over 134, PLN 9 billion which is over 48%.

The crisis contributed to substantial changes on the labour market. When the crisis reached Poland in 2008, the situation of the employed persons was good. According to the Central Statistical Office (GUS), the increase reached 6.0% compared to 2007. The unemployment rate decreased by 2.87% as compared to 2007. Real wages also increased. This positive trend did not last long. As a result of the falling demand for products and services, employers began to cut costs, including employment-related costs. The rate of unemployment registered from 2008 to the end of 2009, according to the data provided by the Central Statistical Office, increased by 1.15%. While in 2008 there was an upward trend in the number of employed persons, from 2009 their continuous decline was recorded, which resulted in an increase in the number of unemployed people in the country. From 2008 to 2013, the number of unemployed persons increased to 3.71%. The liquidation and bankruptcy of enterprises during the crisis had a negative impact on this situation. Cost-cutting led to the decrease in monthly real wages, so persons who were employed on a full-time basis had to accept the reduction of their income. Changes in the labour market raised concerns about job loss among employees, which could have contributed to the reduction of propensity to consume and incur long-term liabilities.

The previously described phenomena concerning the limitation of the state budget revenues, increase in a budget deficit and growing public debt had an adverse effect also on the finances of local authorities and all public sector entities. This was reflected by limitation of the revenues of public entities, the necessity to raise expenditures in order to mitigate the negative impact of the crisis and seeking ways to counteract downward trends, as well as opposing economic recession and stagnation in the regional and local systems.

The description of the financial crisis and its effects in Poland presented herein clearly indicates the delay of the phase of a business cycle. The year 2007 in Poland, when the crisis appeared in the US and other countries, should be considered a year of prosperity and economic growth. Unfortunately, crisis-related global phenomena quickly hit the Polish economy. The analysis of the consequences of the crisis for Polish trade, investments, production or employment indicates, however, that the real sphere of the economy in Poland relatively quickly managed to escape from the collapse. However, the escape from the crisis in the financial sector was delayed. There was still a threat resulting from the instability in financial markets and impairment of financial institutions. It turned out that a stable international financial system is therefore the prerequisite for a faster development of the national economy.

It should be stated that the appearance of the financial crisis in 2007 caused a quick reaction of the countries in the form of adoption of recovery plans and introducing specific measures in various fields, both in the financial sector and real economies. In Poland, the anti-crisis program was related to the activities of the European Union. The European Commission on November 28, 2008, presented a rescue plan for the economy. The corrective measures were based on two fundamental concepts. The first included: mobilisation of short-term funding to increase the demand; maintaining existing jobs, through training and retraining of employees; restoring people's trust in financial institutions (EC European..., 2008). The second concept was based on "smart investments". Their aim was to yield higher growth and sustainable prosperity in the longer-term. EUR 200 billion was allocated for the implementation of the package, which accounted for 1.5% of GDP of EU. The package assumed the fulfilment of three strategic goals with the use of

the indicated funds, and they included: quick stimulation of the demand side and restoring confidence to the market; the reduction of social costs resulting from the financial crisis, accelerating the transformation of the EU economy into a low-carbon economy. Member States were authorised to take anti-crisis measures. The Commission suggested that the Member States take specific solutions aimed at the promotion of entrepreneurship or conducting relevant research. The anti-crisis measures of the European Union and national governments were supported by the European Central Bank, the European System of Central Banks and other international financial institutions.

Conclusions

1. The recent financial crisis, called the Great Recession, was caused by various kinds of irregularities that appeared in the financial sector in many countries around the world, especially in the banking and the real estate sector in the United States. It had a number of reasons, among which the most important were excessive bank lending with incorrect credit risk assessment, including the risk associated with the securitization process.
2. Despite the remedial and corrective measures undertaken by financial institutions and the US government, the crisis quickly spread to other countries in the world, especially to the developed countries, and it also included emerging economies, like Poland. The phenomena of the financial crisis appeared in the Polish economy a little bit later and had milder forms.
3. The global financial crisis of 2007-2011 affected enterprises, households, as well as state and local government institutions. It manifested itself as the slowdown in economic growth, especially in 2008 when there was a significant fall in stock market indices and enterprises were experiencing high losses, and in 2009, when the lowest rates of GDP growth and very weak domestic demand were recorded. In the macroeconomic system we can also observe the second wave of the crisis which occurred in the years 2012-2013.
4. Anti-crisis and corrective measures in Poland were taken by the government, its institutions and the National Bank of Poland. They also resulted from the adaptation and adjustment activities of business entities and local self-governments. The above-mentioned activities in Poland were conducted in cooperation with both the European Union institutions and international financial institutions. Anti-crisis and preventive measures concerned both the institutional sphere, the manner in which the financial system worked and how financial policy was pursued, as well as the adjustments made in the real spheres of the economy.

Bibliography

- Adamczyk, M. (2015). Współczesny kryzys finansowy – przyczyny i konsekwencje dla gospodarki światowej (Contemporary financial crisis – causes and consequences for the world economy). *Prace i Materiały Instytutu Handlu Zagranicznego Uniwersytetu Gdańskiego*, 31, 13-29.
- Adamowicz, M., Adamowicz, T. (2017). Łagodzenie skutków i działania naprawcze jako reakcja na światowy kryzys finansowy w latach 2007-2010 (Alleviating the crisis effects and retrieving anticrisis activities as a reaction for global financial crisis 2007-2010). *Przedsiębiorstwo & Finanse*, 2(17), 87-102.

- Bagus, P. (2011). Czy dojdzie do trzeciego, czwartego i piątego ilościowego luzowania? (Will there be a third, fourth and fifth quantitative loosening?). Available 20.05.2015 from: <http://mises.pl/wp-content/uploads/2011/01/Bagus-czy-dojdzie-do-trzeciego-czwartego-i-piatego-ilosciowego-poluzowania.pdf>.
- Borcuch, A. (2009). Globalny system pieniężny (The global monetary system). CeDeWu Press, Warsaw.
- Costa Navajas, M., Thegeya, A. (2013). Financial soundness Indicators and Banking Crisis, IMF Working Papers, No. 13/263 p. 28.
- Czekaj, J. (2010). Wpływ światowego kryzysu gospodarczego na polską gospodarkę (The impact of the global economic crisis on the Polish economy). In: G. Kołodko (ed.) Globalizacja, kryzys i co dalej? Poltext Sp. z o.o., Warsaw, 189-209.
- EC European Economic Recovery Plan 2008. Available 20.07.2015 from: ec.europa/economy.eu.
- Falkowski, K., Teichmann, E. (ed.) (2010). Państwa bałtyckie i Europy Wschodniej. Reakcja na światowy kryzys gospodarczy i regionalny kryzys gazowy (The Baltic States and Eastern Europe. Reaction to the global economic crisis and regional gas crisis). SGH, Warsaw, 50-55.
- Fedor, P. (2015). Działania FED w kryzysie (FED actions in a crisis). Available 30.06.2015 from: http://www.hossaprocapital.ue.wroc.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=27:dziaania-fed-w-kryzysie&catid=4:referaty&Itemid=9.
- Financial Crises: Characteristics and Indicators of Vulnerability (1998). World Economic Outlook, Chapter IV, International Monetary Fund.
- Friedman, M., Schwartz, A. (1972). A monetary history of the United States: 1867-1960. Princeton University Press.
- Fukuyama, F. (2011). Nie stać nas na kapitalizm (We can not afford capitalism). „Foreign Affairs”, transl. „Forum”, April 26, 2011. Available 15.06.2015 from: <http://www.polityka.pl/tygodnikpolityka/swiat/1515186,nie-stac-nas-na-kapitalizm.read>.
- Glapiak, E. (2009). Pesymizm rodzi recesję (Pessimism creates a recession). Rzeczpospolita, 74, Warsaw.
- Global Financial Stability Report, 2010, International Monetary Fund, Washington DC April. Available from: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/>.
- Gruszczńska-Brozbar, E. (2009). Funkcjonowanie GPW w Warszawie w świetle światowego kryzysu finansowego (The functioning of the Warsaw Stock Exchange in the light of the global financial crisis). *ZN US Ekonomiczne Problemy Usług*, 40, 129-136.
- GUS, Stopa bezrobocia w latach 1990-2015 (Unemployment rate 1990-2015). Available 15.05.2015 from: <http://stat.gov.pl>.
- GUS, Rachunki kwartalne PKB w latach 2007-2013 (Quarterly national accounts 2007-2013). Available 10.04.2015 from: stat.gov.pl.
- GUS, Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw (Report on the state of the sector of small and medium enterprises). Available 21.08.2015 from: www.pi.gov.pl.
- Iwanicz-Drozdowska, M. (2015). Restrukturyzacja banków Unii Europejskiej w czasie globalnego kryzysu finansowego (Restructuring of European Union banks during the global financial crisis). Oficyna Wydawnicza SGH, Warsaw.
- Kolany, K. (2015). Ekonomiści krytykują Plan Paulsona (Economists criticize Paulson's Plan). Available 30.06.2015 from: <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Ekonomisci-krytykuja-8222-Plan-Paulsona-8221-1836919.html>.
- Konopczak, M., Sieradzki, R., Wiernicki, M. (2010). Kryzys na światowych rynkach finansowych - wpływ na rynek finansowy w Polsce oraz implikacje dla sektora realnego (Global financial markets crisis – impact on the Polish financial market and implications for the real sector of the economy). *Bank i Kredyt*, 6, 45-70.
- Kumhof, M., Zoltan, J. (2016). The truth about Banks FD Finance and Development, A Quarterly Publication of the International Monetary Fund, March 2016, 53(1), 50-53
- Luzowanie ilościowe (Quantitative loosening). Available 17/05/2015 from: http://finansopedia.forsal.pl/wiki/Luzowanie_ilo%C5%9Bciowe.
- Ministry of Finance. Informacja kwartalna o sytuacji makroekonomicznej i stanie finansów publicznych (Quarterly information on the macroeconomic situation and the condition of public finances). Available 24.04.2015 from: www.wneiz.pl/nauka.
- Minsky, H. (2000). The Financial Instability Hypothesis, Levy Economics Institute Working Paper 1992, No. 74; Ch. Kindleberger, Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises, 4th Edition, John Wiley and Sons Inc.
- Mishkin, F. (1992). Anatomy of Financial Crisis. *Journal of Evolutionary Economics*, 2(2), 115-130.
- Miszkin, F.S. (2002). *Ekonomika pieniądza, bankowości i rynków finansowych* (The economics of money, banking and financial markets). PWN, Warsaw.

- Moshirian, F. (2011). The global financial crisis and the evolution of markets, institutions and regulation. *Journal of Banking and Finance*, 35(3), 502-511.
- Nawrot, W. (2009). Globalny kryzys finansowy XXI wieku. Przyczyny, przebieg, skutki, prognozy (Global financial crisis of the 21st century. Causes, course, effects, forecasts). Wyd. CeDeWu, Warsaw.
- Nieborak, T. (2010). Globalny kryzys finansowy, istota, przyczyny, konsekwencje (Global financial crisis – the essence, reasons and consequences). *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, 72(4), 95-106.
- Podstawowe Statystyki GPW (Basic Statistics of the Warsaw Stock Exchange). Available 30.04.2015 from: <http://www.gov.pl>.
- Radomska, E. (2013). Globalny kryzys finansowy – przyczyny, przebieg, skutki (Global financial crisis – causes, trajectory, consequences). *Zarządzanie Zmianami* 2-3, 1-21.
- Rosati, D. (2009). Przyczyny i mechanizmy kryzysu finansowego w USA w latach 2007-2009 (Causes and mechanism of the financial crisis in USA 2007-2009). In: G. Kołodko (ed.) *Globalizacja, kryzys i co dalej?* Poltext Sp. z o.o., Warsaw.
- Sławiński, A. (2008). Przyczyny globalnego kryzysu bankowego (Causes of the global banking crisis). Materiały konferencyjne pt. *Nauki społeczne wobec kryzysu na rynkach finansowych*, Kolegium Ekonomiczno-Społeczne Szkoły Głównej Handlowej, Warsaw.
- Sotała, Ł. (2012). Kryzys finansów publicznych z perspektywy społeczności lokalnej. *Roczniki Naukowe SERiA*, 14(4), 104-109.
- Sytuacja na rynku kredytowym. Wyniki ankiety dla przewodniczących komitetów kredytowych (The situation on the credit market. Survey results for chairpersons of credit committees). Departament Systemu Finansowego NBP, Warsaw, 2009. Available 15.05.2015 from: <http://www.nbp.pl>.
- Wojtyła, A. (ed.). (2011). *Kryzys finansowy i jego skutki dla krajów na średnim poziomie rozwoju* (The financial crisis and its consequences for countries on the medium level of development). PWE, Warsaw.

For citation:

Adamowicz M., Adamowicz T. (2019). *The World Financial Crisis and The Polish Economy. Problems of World Agriculture*, 19(1), 5–21; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.1

Environmental Assessment of the Life Cycle of Bovine Compound Feeds from a Feed Milling Plant in a Large Commercial Farm in Wielkopolska Region, Poland

Abstract. In recent years, the importance of environmental threats associated with intensive livestock production has been emphasized. Compound feeds make up a part of the animal production chain. A complete assessment of the animal production system with regard to environmental criteria is therefore impossible without considering the environmental consequences of feed production. The goal of this research is to fill the gap in an environmental assessment of production processes of compound feeds in Poland. The study presents an assessment of production impacts of bovine compound feeds according to Life Cycle Analysis (LCA) methodology. The data for analysis were based on the set of information obtained from the feed milling plant located in a commercial agricultural enterprise in the Wielkopolska region in the years 2015-2016. An inventory table of inputs was prepared in relation to the functional unit of 1 ton of compound feeds and two phases of production processes, i.e. upstream and core. For average compound feed, the impact category indicators for the global warming potential, acidification, eutrophication, photochemical ozone formation, consumption of mineral resources, fossil fuel resources and the emission of the respirable particles were respectively: 605.9 kg CO₂ eq, 8.73 kg SO₂ eq, 3.32 kg PO₄ eq, 0.73 kg ethylene eq, 3.4x10⁻³ kg antimony eq, 5141.1 MJ and 2.25 kg PM_{2.5} eq. The upstream phase had the greatest effect on investigated impacts, while the core processes phase had a relatively low impact on environmental threats. It is recommended to broaden the scope of the research for a larger group of feed milling plants with more complex manufacturing processes, with a more branched supply structure and a wide range of compound feeds for different animal types. The obtained data can be a valuable source base in prospective analyses of the life cycle of various animal products in Poland.

Key words: environment, life cycle analysis, impact category indicator, compound feed, feed mill, Poland

JEL Classification: Q54, Q57

Introduction

As a consequence of dietary changes based on a higher share of protein and animal fat in the diet of inhabitants of developed countries, as well as world population growth, animal production (especially cattle, pigs and poultry) is developing rapidly following the growing demand for meat products (Steinfeld et al. 2006; FAO, 2006). Compound feeds are a decisive factor for determining high-yield and cost-effective animal production. A steady increase in the productivity of cattle and swine herds for many years is possible due to the use of industrial feed compounds (Jamroz and Potkański, 2001). The production of compound feeds

¹ Assoc. Prof. Dr., eng., Department of Agricultural Production Systems, Institute for Agricultural and Forest Environment of Polish Academy of Sciences, Bukowska 19, 60-809 Poznań, e-mail: jerzy.bienkowski@isrl.poznan.pl; <https://orcid.org/0000-0002-1659-1517>

² PhD. Eng., Department of Agricultural Production Systems, Institute for Agricultural and Forest Environment of Polish Academy of Sciences, Bukowska 19, 60-809 Poznań; e-mail: malgorzata.holka@isrl.poznan.pl; <https://orcid.org/0000-0002-4192-8863>

in Poland increased from around 8 million tons to over 10 million tons in the years 2010-2016. The entire EU currently produces 156 million tons per year of all types of compound feeds (FEFAC 2018). The growth rate of compound feeds produced in Poland was several times higher than in the EU during this period (27.7% vs. 4.6%). The growing demand for industrial feeds is also favored by increased concentration of animal production units that is necessary to maintain farm profitability and maintain the competitive production of animal products. Feeding with complementary feed compounds enables effective supply of energy and protein to animals. Farms' own fodders (including roughage and cereals) do not contain sufficient amounts of ingredients and energy to cover the needs of animals, in conditions of intensive fattening of animals or high milk-yielding cows. Feedstuffs currently produced are characterized by a complex composition (Kujawiak, 1994). In addition to cereals, they contain most often by-products of the oil, milling and spirits industries, as well as other components like vitamins, minerals (macro and micro elements) or amino acids.

The feed production system is an important part of the livestock production chain. Supply chains are strongly diversified due to the variety of feed sources and production capacities of the feed milling plants. The feed sector is confronted by a wide range of environmental issues among which reducing greenhouse gas emissions is an important priority, in addition to maintaining the competitiveness of production (Coffey et al., 2016). The roughages and compound feeds make a significant contribution to various environmental effects related to the animal production. It is estimated that the feed production makes up approximately 45% of the livestock's carbon footprint worldwide (Gerber et al., 2013). Besides their considerable impact on the greenhouse gas emissions, feed also contributes to other environmental impacts such as eutrophication, acidification, non-renewable energy use and mineral resource use (Binder, 2017).

The production of feed next to animal husbandry is a basic part of the production chain, which significantly affects various types of ecological footprints of animal products. Knowing the final effects of animal production thus requires analysis of environmental impacts in many parts of the food production chain (production of feed, breeding, distribution of livestock and milk, processing, packaging, product distribution and retail sales). The need to conduct environmental assessments of feed production has been underlined in the European initiative on the creation of environmental footprint declarations, known as Product Environmental Footprint (PEF), by including the feed industry to create a pan-European network for creating inventory databases for various product groups (European Commission 2018). Currently, a comprehensive analysis of environmental impacts of the production of compound feeds in Poland is hindered because no complete database of feed production processes has been developed so far with wide-ranging data from the feed industry and on-farm crop production. To date, only environmental assessments of agricultural production for single plant crops, embracing field production and industrial application for bioenergy have been presented in Poland. The goal of the current study is to fill the gap in an environmental assessment of production processes of compound feeds in Poland. The main objective of the research was to assess the environmental effects of compound feed production for cattle according to Life Cycle Analysis (LCA) methodology. Additional objectives were: a) a comparison of the differences in environmental impacts between different types of compound feeds, and b) the determination of the importance of the raw material production stage and the feed manufacturing processes in terms of final indicator results for environmental impact categories in the whole system of compound feed production.

Materials and methods

The research was carried out in a feed mill owned by the agricultural enterprise Długie Stare Sp. z o. o. in the years 2015-2016. The enterprise manages an area of 3240 ha, including 3120 ha of agricultural land. It is among a small group of agricultural enterprises owned by the State Treasury responsible for the implementation and dissemination of technological progress in agriculture. It specializes mainly in the production of milk and beef livestock. The company consists of four farms with an area of 400-600 ha and the feed mill. Currently, the company has 2 000 Holstein-Friesian (HF) cattle, including 900 milk cows. The company also owns a beef cattle farm containing, at present, 473 beef cattle with 200 suckler cows. In crop production, the enterprise activity is focused on the cultivation of cereals, winter rapeseed and sugar beet. Most of the compound feeds used for the cattle come from their own feed milling plant. This produces compound feeds for various cattle categories, that are fed to cattle entirely within the enterprise. The average annual production of compound feeds is 1874 tons. The feed mill is also used for drying cereals and rapeseeds for sale. Annually, about 6700 tons of cereals and rapeseeds are dried. The plant was built in the 1980s but has been modernized several times since. After being brought to the feed mill the grain is cleaned and then directed for drying. Thereafter the portion of grain which is intended for feed material is stored in steel bins. At the stage of preparing feed mixtures, coarse granular components are ground in a mill and then mixed with other ingredients in the mixer in proportions appropriate for the type of compound feed desired. The compound feeds produced are of the loose type. No expansion, extrusion or granulation processes are carried out in the mixing room. In accordance with the needs reported by cattle farms, the feed mill produces compound feeds with a different composition, adjusted to the cattle groups and the physiological condition of dairy cows. During the study, this feed milling plant produced six types of compound feeds used as a complementary feedstuff in the fed diet: CJ - for breeding heifers, B - for young beef cattle, DC - for dairy cows in general, LCC - for lactating dairy cows, DRC- for dairy cows during drying, and GG – ground grain. The detailed composition of compound feeds is shown in Table 1.

The feed blend consists of four groups of ingredients. The first dominant group is cereals. The proportion of cereals varies from 44.5% in the DC to 100% in the GG. In the second group, there are seeds of oilseed crops, i.e. winter rape and soybean. The amount of seeds of this group is in the range 0 to over 41%. By-products of the oil industry, which are represented by rapeseed meal and soybean meal, constitute a maximum 50% of the total feed weight. The remaining part of the compound feed is supplemented by mineral salts and premixes. The largest share of mineral additives in its composition was found in B feed (18%). The feed composition was arranged in cooperation with external specialists in the field of animal nutrition, after chemical analysis for a number of chemical components and their energy value. The chemical composition and nutritional value of the produced compound feeds are presented in Table 2. As is seen in this table, the mixtures produced differed in terms of energy and nutrient contents. Optimization of the composition of those mixtures considered the diversity of animal requirements for nutrients resulting from different directions of utilization, age and production intensity.

Table 1. Supplementary compound feed composition according to mass proportion of ingredients (% as fed) in different types of feeds produced in the feed mill

Supplement ingredient	DM ¹ %	Type of supplementary compound feed					
		CJ ²	B ³	DC ⁴	LCC ⁵	DRC ⁶	GG ⁷
Winter wheat	86.5	30.0					7.0
Winter rye	86.5	20.0				3.3	
Winter barley	86.5	8.0		10.5	1.2		10.0
Triticale	86.5	12.0	77.0	26.0	22.5	13.3	82.0
Grain maize	88.0			8.0	25.0	33.3	1.0
Winter rapeseed	89.9				25.0	16.7	
Soybean	90.0				16.3	16.7	
Rape meal	88.7	10.0	5.0	35.0			
Soybean meal	87.6	16.0		15.0			
Mineral premix – Alamo Perfect	99.0	3.5	5.0				
Mineral premix – Trans I	99.0				10.0		
Mineral premix – Trans II	99.0					16.7	
Calcium carbonate	99.0	0.5	5.0	4.0			
Magnesium oxide	99.0			0.5			
Sodium bicarbonate	99.0		5.0	1.0			
Sodium chloride	99.0		3.0				

¹DM – dry matter, ²CJ – compound feed for breeding heifers, ³B – for young beef cattle, ⁴DC – for dairy cows in general, ⁵LCC – for lactating dairy cows, ⁶DRC – for dairy cows during dry period, ⁷GG – ground grain mixture
Source: own calculations

Table 2. Chemical composition and energy value of different supplementary compound feeds produced in the feed mill

Compound feed	DM %	Fat %	Crude protein %	NEL ¹ MJ/kg DM	ME ² MJ/kg DM	DE ³ MJ ⁴ /kg DM
CJ	87.5	1.88	20.67	7.51	12.96	14.61
B	88.9	1.40	11.70	6.33	11.02	12.40
DC	88.4	2.25	26.67	7.17	12.33	13.96
LCC	89.2	15.18	17.10	8.96	15.39	16.90
DRC	89.9	12.05	15.34	8.08	13.90	15.29
GG	86.5	1.80	12.85	8.01	13.98	15.71

¹NEL – net energy available for milk production, ²ME – metabolizable energy, ³DE – digestible energy, ⁴MJ – megajoule

Source: authors' own calculations

Data for analysis came from source documentation of the feed milling plant and from farms of this enterprise. Data collection was carried out by using registration forms. The primary source of information was documents of stock control, physical records of crop farming and feed mill activities, and technical documentation on machines and vehicles. Raw materials consumption, purchase of agricultural production inputs and technical materials for production in the feed mill were recorded using accounting documents, including purchase invoices. An additional source of information was interviews with the managers of the feed mill and farms. The involvement of vehicles and agricultural machinery in different operations in the feed mill and in the farms was assessed on the basis of data on the working time of vehicles and machines and their efficiency in performing various types of technological processes. In field crops, the data collected included all inputs, including, among others: seed, fertilizers, plant protection chemicals, diesel oil, engine oils, lubricants, electricity and detailed characteristics of used vehicles and agricultural machinery.

In addition to the collection of data related to grown crops which were the raw materials for the production of compound feeds, a comprehensive data template for the feed mill was developed. Detailed data on the quantity of cereals and rapeseeds acquired internally from farms as well as other purchased products were obtained. Places of material production, types of transport and transport distances were registered. Monthly and annual consumption of electricity and liquefied petroleum gas (LPG) were determined. Grain moisture content was recorded before and after drying. Existing records of drying characteristics in the feed mill provided data on the duration of this process and the consumption of LPG needed to dry 1 ton of grain of various types of cereals and rapeseeds. Sets of machinery and vehicles participating in internal works in the feed mill (cleaning, transport, collecting materials from storehouse and delivery to the place of their processing) were also analyzed. It was important to have information on the operational data of these vehicles, annual consumption of fuels and lubricants, and the time of their involvement in various operations in the feed mill.

The study was performed according to LCA methodology which follows a specific sequence of steps, taking into account four phases: a) defining the purpose and scope of research, functional unit as well as system boundaries, b) determining the life cycle inventory data, c) assessing the impact of the life cycle of the product, and d) interpretation (Brentrup et al., 2004). The scope of the research included analysis of production processes in the feed mill and in the objects that were the source of raw materials and manufactured inputs. The process of transporting grain from farm fields and materials from outside sources fell within the scope of the present study. Availability of many types of source data and different characterization models, used to convert emissions and resources from inventory to common impact units, allowed estimation of many categories of environmental problems associated with the production of compound feeds. The study of the feed production impacts was characterized by a high degree of specificity because it was related to each product separately. After aggregating the unit processes of all types of feeds being produced, the environmental effect of so called 'average compound feed' (ACF) was also assessed. Results from the case study concern the feed mill which operates in close proximity to the land base of crops needed as raw material inputs for the feed production and being close to farms as places of feed distribution. The proximity of the sources of raw materials minimizes transport distances, compared to feed mills operating as independent commercial units that have many recipients in the market.

Due to the analysis of the entire assortment of compound feeds, functional units equal to 1 ton (t) for each type of feed were chosen. After averaging data for production

processes, a functional unit corresponding to 1 t of the ACF was additionally presented. The analysis was carried out in life cycle stages from cradle to gate of the feed mill. This means that in the research, different processes for manufacturing means of production, crop cultivation, industrial production processes of feed components (mineral salts, premixes, vitamins, mineral micronutrients), by-products of the oil industry, transport and processes inside the feed plant had to be included (Fig. 1).

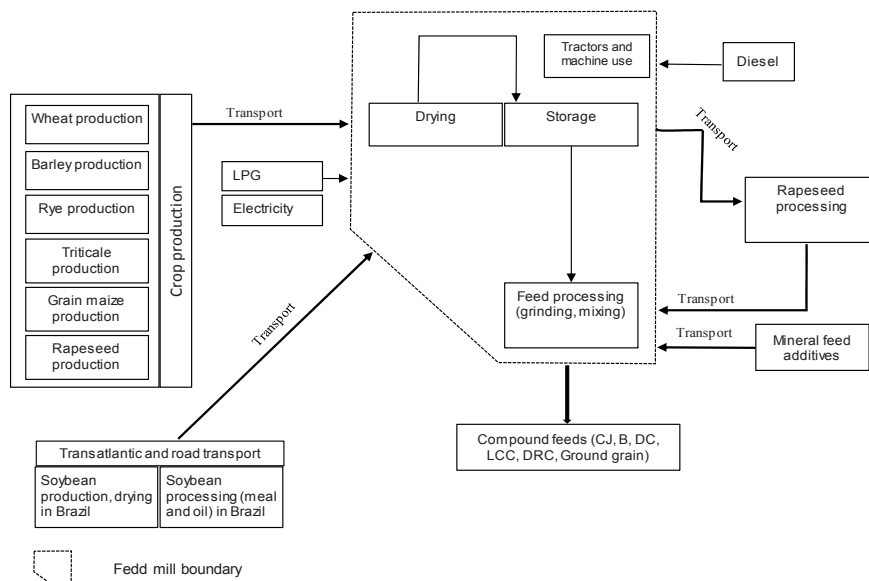


Fig. 1. Description of the compound feed production system in the analyzed feed mill
Source: authors' own description.

The production of compound feed is a complex process with a branched-tree structure. This is manifested by the fact that effects of the initial processes flow into the subsequent processes, and these in turn are components of the next level of transforming processes into final products. Background data for the individual unit processes embracing fertilizers, plant protection products, soybean, fuel and energy production, machines and vehicles, minerals and vitamins came from Ecoinvent (2018) and Agribalyse® databases (Colomb et al., 2013). Inventory of inputs for the rape meal production in the oil mill was developed using literature data (Van Zeist et al., 2012). A model raw material for the oil mill products was winter rape grown in the Długie Stare enterprise, while the route used to transport soybean meal corresponded to the distance between the enterprise and the oil mill in Szamotuły (Wielkopolska voivodship).

In assessing the environmental effects of the life cycle of the compound feeds (LCIA phase), the CML method based on the midpoint approach was applied (Guinée et al., 2002). The selection of categories and category indicators is of crucial importance and is dependent on the type of threats induced by a given activity. An obligatory part of this method is also classification and characterization. The research covered the following impact categories: global warming potential (GWP), eutrophication potential (EP), acidity

potential (AP), photochemical ozone creation potential (POCP), abiotic depletion potential for minerals (ADP minerals), abiotic depletion potential for fossil fuel (ADP fossil), and particulate matter pollution potential (PMP³). The analysis of effects for the PMP category was performed using the ILCD 2011 method (Hauschild et al. 2013). Impact values for the analyzed categories were calculated according to the formula:

$$I_{cat} = \sum (m_i \times CF_{cat,i}),$$

where: I_{cat} - indicator of impact category, m - mass of the emitted or used substance "i", $CF_{cat, i}$ - characterization factor of the impact category for a given substance. The measures of the categories are quantifiable indicators, which are expressed in equivalent (eq) units. The reference units for the categories GWP, EP, AP, POCP, ADP minerals, ADP fossil and PMP were, respectively, kg CO₂ eq, kg PO₄ eq, kg SO₂ eq, kg ethylene (C₂H₄) eq, kg antimony (Sb) eq, MJ and kg PM_{2.5} eq. In order to establish the relationship between the substances emitted and their effects in the environment, appropriate characterization factors were applied based on the characterization models corresponding to the analyzed impact categories. The calculation of category indicators was carried out using the SimaPro software program (Pré Consultants, 2017).

Field crop production and arable crop processing (in the oil and milling industry), apart from the main product, also produce additional commercial effects described as co-products. Therefore, it was necessary to distribute inputs and emissions between the main products and the co-products. The method of economic allocation, based on the value of the products, was chosen as a way of proportional distribution of environmental burdens. According to the LCA methodology, the allocation of emissions was carried out between a range of products in the following proportions: cereals/straw - 0.91/0.09, rape meal/rapeseed oil - 0.27/0.73, soybean meal/soybean oil - 0.62/0.38, cereal flour/cereal bran - 0.91 / 0.09.

Results and Discussion

An important step in the LCA methodology was to develop the inventory database consisting of a set of elementary, intermediate and reference flows of the activity. In Table 3, all major material flow streams are presented in relation to the functional units.

Two stages of the life cycle, namely upstream and core processes, were distinguished within the production system. In upstream processes, material inputs related to fertilization, sowing, plant protection and crop cultivation were included. This stage also involves the consumption of electricity, fuels and materials related to both technological operations in a crop field, as well as in producing material inputs used as components in production of compound feeds. Core processes concerned technological operations directly related to the operation of the feed mill. The main group of entries was the consumption of all material inputs as well as electricity, heat and fuels consumed in technological operations of the feed mill. Transport of compound feed components was also included in this stage. Four categories of transport were distinguished: truck, rail, barge and ocean. The variety of

³ determined for particles less than or equal to 10 μm

means of transport was to a large extent the result of the adopted transport model of soybean that was imported from Brazil. In the Brazilian soybean transport system, a network of roads, rivers and railways is used (Salin 2017). The Brazilian ports of Rio Grande and Santos, and Świnoujście in Poland were chosen as hubs for soybean transport. The distance of transport between the ports was about 14 644 km. From the port of Świnoujście the soybeans were then transported by trucks with a gross vehicle weight over 32 t, a distance of 372 km to the feed mill.

Table 3. Inventory data for the inputs for the different types of feeds produced in the feed mill with upstream and downstream processes referred to the functional unit

Inputs	Compound feed types								
	CJ			B			DC		
	Upstream	Core	Total	Upstream	Core	Total	Upstream	Core	Total
Fertilizers, kg									
N	22.70	-	22.70	23.56	-	23.56	21.04	-	21.04
P ₂ O ₅	6.90	-	6.90	3.52	-	3.52	5.92	-	5.92
K ₂ O	12.70	-	12.70	11.29	-	11.29	15.27	-	15.27
Organic fertilizer, kg	52.20	-	52.20	0	-	0	352.87		352.87
Pesticides, kg	1.40	-	1.40	0.22	-	0.22	1.25	-	1.25
Seeds (total), kg	18.18	-	18.18	24.61	-	24.61	12.43	-	12.43
Lime (CaO), kg	62.73	-	62.73	45.60	-	45.60	52.98	-	52.98
Tractors & agric. machinery, kg	3.76	0.02	3.78	3.43	0.03	3.46	3.94	0.02	3.96
Diesel oil (by tractors & machinery), kg	13.30	0.19	13.49	11.09	0.20	11.29	12.57	0.18	12.75
Lubricating oil, kg	0.40	<0.01	0.40	0.45	<0.01	0.45	0.37	<0.01	0.37
Electricity, MJ	85.73	51.53	137.26	10.97	52.67	63.64	100.89	51.57	152.46
Heat, MJ	174.98	0	174.98	2.55	0	2.55	163.20	0	163.20
Hexane, kg	0.76	0	0.76	0.25	0	0.25	2.00	0	2.00
Natural gas, MJ	75.61	0.30	75.91	32.92	0.33	33.25	160.67	0.26	160.93
LPG, kg	0.23	1.11	1.34	0.12	1.38	1.50	0.81	2.40	3.21
Mineral supplements, kg	40.00	0	40.00	180.00	0	180.00	55.00	0	55.00
Steel, kg	0.07	0.36	0.43	0.08	0.46	0.54	0.13	0.27	0.40
Concrete, dm ³	0.31	0.12	0.43	0.25	0.13	0.38	0.14	<0.01	0.14
Transport, tkm	192.0	2418.3	2610.3	3.9	11.2	15.1	195.2	2298.3	2493.5
Lorry	117.7	75.3	193.0	3.9	11.2	15.1	125.5	101.7	227.2
Train	48.4	0	48.4	0	0	0	45.4	0	45.4
Barge	25.9	0	25.9	0	0	0	24.3	0	24.3
Transoceanic	0	2343.0	2343.0	0	0	0	0	2196.6	2196.6

Table 3. Inventory data for the inputs for the different types of feeds produced in the feed mill with upstream and downstream processes referred to the functional unit (cont.)

Inputs	Compound feed type								
	LCC			DRC			Ground grain		
	Upstream	Core	Total	Upstream	Core	Total	Upstream	Core	Total
Fertilizers, kg									
N	24.19	-	24.19	16.59	-	16.59	27.57	-	27.57
P ₂ O ₅	7.56	-	7.56	6.62	-	6.62	4.20	-	4.20
K ₂ O	19.44	-	19.44	14.74	-	14.74	12.44	-	12.44
Organic fertilizer, kg	1020.65	-	1020.65	1338.99	-	1338.99	38.00	-	38.00
Pesticides, kg	1.78	-	1.78	1.74	-	1.74	0.28	-	0.28
Seeds (total), kg	11.06	-	11.06	9.12	-	9.12	29.50	-	29.50
Lime (CaO), kg	68.82	-	68.82	61.89	-	61.89	53.84	-	53.84
Tractors & agric. machinery, kg	5.17	0.05	5.22	4.38	0.04	4.42	4.19	0.03	4.22
Diesel oil (by tractors & machinery), kg	16.28	0.30	16.58	14.52	0.29	14.81	12.93	0.22	13.15
Lubricating oil, kg	0.49	0.01	0.50	0.44	0.01	0.45	0.51	<0.01	0.51
Electricity, MJ	68.07	0	68.07	77.81	66.19	144.00	0	55.64	55.64
Heat, MJ	32.58	0.02	32.60	69.96	0	69.96	0.17	0	0.17
Hexane, kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natural gas, MJ	57.12	0.61	57.73	68.44	0.65	69.09	6.16	0.43	6.59
LPG, kg	0	7.71	7.71	0	9.21	9.21	0	1.84	1.84
Mineral supplements, kg	100.00	0	100.00	166.70	0	166.70	0	0	0
Steel, kg	0.24	0.44	0.68	0.34	0.40	0.74	0.01	0.59	0.60
Concrete, dm ³	0.65	0.43	1.08	0.96	0.11	1.07	0.02	0.17	0.19
Transport, tkm	241.6	2445.0	2686.5	247.5	2445.0	2692.5	1.0	4.2	5.2
Lorry	146.3	65.3	211.6	149.8	65.3	215.1	1.0	4.2	5.2
Train	61.3	0	61.3	62.9	0	62.9	0	0	0
Barge	34.0	0	34.0	34.8	0	34.8	0	0	0
Transoceanic	0	2379.7	2379.7	0	2379.7	2379.7	0	0	0

Source: authors' own calculations.

A comprehensive analysis of environmental effects of the production of compound feeds according to the LCA methodology showed marked differences between the analyzed types of feeds. The LCC mixture was characterized by the highest impacts, except for the POCP and ADP minerals categories (Table 4).

Table 4. Impact category indicators of the feed produced in the feed mill per functional unit (1 t) of each feed type

Impact category indicator	Compound feed type						
	CJ	B	DC	LCC	DRC	ACF ¹	GG
GWP, kg CO ₂ eq	611.50	522.50	585.50	729.60	686.60	605.90	533.30
AP, kg SO ₂ eq	8.19	8.13	8.29	11.75	11.30	8.73	8.87
EP, kg PO ₄ eq	3.35	2.94	3.07	4.25	4.14	3.32	3.27
POCP, kg C ₂ H ₄ eq	0.50	0.23	1.09	0.17	0.18	0.73	0.09
ADP minerals, kg Sb eq	3.3 x10 ⁻³	4.2 x10 ⁻³	2.8 x10 ⁻³	4.9 x10 ⁻³	5.3 x10 ⁻³	3.4 x10 ⁻³	2.7 x10 ⁻³
ADP fossil, MJ	4882.30	3976.10	5130.10	6441.70	6424.60	5141.10	3774.80
PMP, kg PM2.5 eq	2.12	2.02	2.13	3.01	2.95	2.25	2.12

¹ACF – average compound feed

Source: authors' own calculations.

The production of DC and CJ feed mixtures and the ACF had the largest impact on the POCP category. In general, feed mixtures assigned to feeding the dairy cows during lactation as well as the dry period brought about a larger burden on the environment. From a perspective of the life cycle, the lowest values of category indicators were represented by the B feed mixture and GG (composed exclusively of cereal grain). B influenced the results of category indicators most favourably for GWP, AP, EP, and PMP, while GG was more influential for POCP, ADP minerals and ADP fossil. Differences in environmental effects in the compared categories between B and other feeds ranged from 28% to nearly 33%. For the GG, environmental impacts categories of POCP, ADP minerals and ADP fossil were lower by 41% to nearly 92% compared to cow feeds mixtures with the highest impact scores. The analysis of results of different category indicators should be conducted against a background of a detailed composition of compound feeds (see Table 1). Only on this basis is it possible to explain more fully the reasons for the variation of impact indicators between the feed types.

The presence of oilseeds (rapeseeds and soybean) in the compound feed composition was clearly associated with higher values of GWP, AP, EP, ADP fossil, ADP minerals and PMP. As mentioned earlier, in the composition of LCC and DRC mixtures there were winter rape and soybean seeds in the proportions of 41.3 and 33.4%, respectively. Research by Holka et al. (2016 and 2017) and Dąbrowicz et al. (2017) showed a higher potential for environmental impact of winter rape cultivation compared with winter wheat and maize for grain. According to these authors, the average values of the indicators per 1 t of rapeseed for GWP, AP and EP and POCP were respectively: 808.5 kg CO₂ eq, 13.1 kg SO₂ eq, 3.35 kg PO₄ eq and 0.18 kg C₂H₄ eq, and for winter wheat: 344.0 kg CO₂ eq, 5.1 kg SO₂ eq, 1.4 kg PO₄ eq and 0.1 kg of C₂H₄ eq. Whereas maize production had low environmental impacts for the ADP minerals and ADP fossil categories with respect to the functional unit of 1 t of grain.

These results indirectly indicate that increasing the share of cereals in feed mixtures while concurrently reducing the share of oilseeds can be an important factor affecting the final values of the category impact indicators of produced feeds. The high values of the POCP indicator of DC and CJ feed mixtures (1.09 and 0.50 kg of C₂H₄ eq) may have been substantiated by the presence of rapeseed and soybean meal in their composition. In the process of oil extraction both from rapeseed and soybean, hexane is used, which has a relatively high characterization factor for POPCP category (0.814 kg of C₂H₄ / kg of

substance) (Derwent et al., 1998). Therefore, the hexane emission load most probably affects this impact category of produced feeds in which oil cake is used after extracting the oil via a solvent extraction with hexane. Noticeably higher values of ADP minerals were found in the feed mixtures that had a higher concentration of premixes and mineral salts.

The magnitude of potential environmental effects characterized by different categories of impacts were developed mainly in the phase of upstream processes (Figure 2). This phase groups various manufacturing processes of agricultural means of production for the plant cultivation and processing of secondary commodities made from the raw crops. It includes the emissions accompanying the combustion of fuels and the application of fertilizers in field crops, transport of raw materials to the processing industry, combustion of natural LPG in the processing industry and electricity consumption. The shares of the upstream phase for most of the impact categories were the highest in the production of B and GG. In the ACF, being the virtual average feed product of the feed mill, the upstream process contributed to the impact categories from a minimum of 79.1% for ADP fossil to a maximum of 97.9% for ADP minerals (potentials for depleting abiotic resources). The GWP impact indicator was equal to 88.4% of the final value for this impact category.

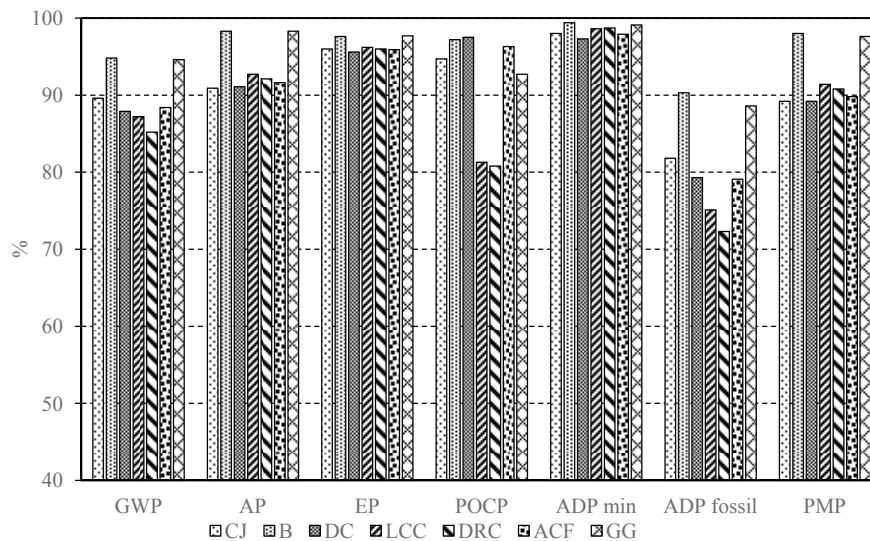


Fig. 2. Relative values of the impact category indicators for the upstream phase of production of different feed types.

Source: authors' own calculations.

The structure of the main processes in the upstream phase affecting the environmental effects of feed production was characterized more broadly for the GWP impact category (Table 5).

The values of the global warming effect in this phase were highest for the LCC and DRC production systems. It is seen that 51-60% of the GWP impact was attributable to the use of oilseeds. The second group of feed components in terms of GHG emissions were cereals, contributing to about 29-30% of GWP. In comparison with oilseeds, the relative importance of cereals in GHG emissions was much lower, even though their share

according to the proportion of weight in these feed mixtures was about 49-50%. The third group of products influencing the GHG emissions were co-products of the oil industry, i.e. rapeseed and soybean meal. Their contribution to the GWP impact in the compound feeds in which these co-products were present (CJ, B, DC) was proportional to their relative share according to the compound feed weight. The load on rapeseed meal and soybean meal with GHG emissions is smaller, as the emissions of chemical substances and material streams at the stages of field production and processing are allocated in proportion to the economic value between the main product (vegetable oil) and oil meal. Following this principle, this implies that a greater environmental impact is assigned to primary products of greater economic value compared to by-products. GHG emissions associated with production systems of the compound feeds were least dependent on mineral substances and premixes. This group of components contributed to the total GHG emission in the range of 4.4 to 19%, depending on the type of feed.

Table 5. Main contributing processes to GWP category in the upstream phase of feed supplement production, quantitative comparison of the analyzed feed types, in kg CO₂ eq

Upstream phase	Compound feed type						
	CJ	B	DC	LCC	DRC	ACF	GG
Total:	547.9	495.3	514.7	636.2	585.0	535.6	504.5
Cereals production	357.7	399.8	199.8	185.8	173.6	254.5	504.5
Oilseeds	0	0	0	383.7	300.2	51.2	0
Co-products of oil crushing industry	166.8	28.7	303.4	0	0	199.9	0
Premixes and mineral compounds	23.4	66.8	11.5	66.7	111.2	30.0	0

Source: authors' own calculations.

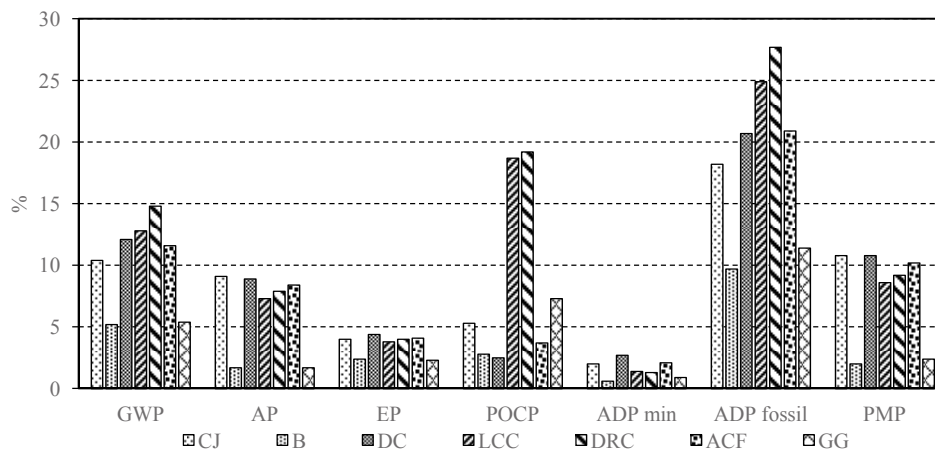


Fig. 3. Relative contribution of core and transport processes in the production of compound feeds to the impact category indicators

Source: authors' own calculations.

Contribution of core and transport processes, characterizing the feed mill itself, to the impact category indicators by the types of feeds produced is presented in Figure 3. In this phase of processes (from gate-to-gate), the DRC feed stood out in the environmental burden related specifically to the GWP, POCP and ADP fossil impact categories. Relatively high values of indicators in the AP, EP, ADP min and PMP impact categories were characterized by the DC compound feed. According to the ACF feed, estimated relative values of indicators ranged on average from 2.1% for ADP minerals to 20.9% for ADP fossil.

Table 6. Main contributing processes to GWP category in the core phase of the compound feed production (quantitative comparison of the analyzed feed types), in kg CO₂ eq

Core phase	Compound feed type						
	CJ	B	DC	LCC	DRC	ACF	GG
Total:	63.6	27.2	70.8	93.4	101.6	70.3	28.8
- manufacturing	22.7	23.6	26.3	49.8	55.6	33.0	26.2
- transport	40.9	3.6	44.5	43.6	46.0	37.0	2.6
of which soybean meal / soybean transport	37.2	0.0	34.9	37.8	38.8	31.9	0.0

Source: authors' own calculations.

Absolute values of the GWP impact of two groups of aggregated processes in the core phase for the analyzed feed types are shown in Table 6. It is seen that the LCC and DRC feeds were differentiated both by a strong impact of the manufacturing processes and the transport of ingredients to the feed mill. Explaining high GWP values is possible by analyzing the composition of compound feeds. Both types of feeds contain maize grain and rapeseeds. According to the technological process description, the whole mass of seeds of both crops is subjected to drying every year due to a high grain moisture content. This is also reflected in the higher consumption of electricity, LPG, diesel combustion and the involvement of machinery in the production of these feeds in the mixing plant (see Table 3). The second factor affecting the value of the GWP indicator is the transport of components for the feed production. In the core phase, the transport used had an average of nearly 53% share in the GWP indicator. The relatively high proportion of transport in the GWP impact is mostly a result of the soybean long transport distances (from South America). Soybean transport accounted for GHG emissions averaging 32 kg CO₂ eq per 1 t of feed mixture, which means that it contributed over 86% of equivalent CO₂ emissions linked to the transportation.

Conclusions

An important element of milk and beef production, which determines an increase in productivity, is compound feeds. The variety of ingredients used (plant products, by-products, mineral compounds from industry, etc.), a complex supply chain and a diverse nature of industrial processes in feed milling plants eventually change the profile of environmental burdens attributed to new products, i.e. compound feeds. The study was aimed at determining the environmental effects of the production system of industrial feeds.

By applying the LCA method and the characterization models, it was possible to consider many impact categories (GWP, AP, EP, POCP, ADP minerals, ADP fossil and PMP). Within the defined system boundaries, the analysis distinguished two stages of the life cycle of feed produced: upstream and core. Inputs incurred in the production of raw materials for the compound feeds, and direct consumption of materials and energy in the feed mill, affect the differences in the level of environmental impacts between different feed types. The analysis of the life cycle of the compound feed production systems in relation to the GWP category allows one to conclude that the pre-production stage of feeds had a predominant impact on GHG emissions. At the core stage (including the transport of ingredients and the production of compound feeds in the feed milling plant), the process of soybean transport exerted the main influence on the increase in the share of transport in the GWP impact category. The presence of crop grains in the feed composition, with initial higher humidity and thus demanding greater consumption of gas and other energy sources for drying, contributed to the increase in the GWP indicator. The results obtained indicate that the most important sources of limiting the environmental impact of feed production are concentrated outside the feed mill gate. The possibilities of improving the environmental effects depend mainly on curbing the emissions related to the field production of plant raw materials. Improving the processes in the feed mill from the point of view of progress in energy efficiency would also lead to a reduction of the environmental impact, but on a smaller scale compared to the upstream processes. Becoming independent of soybean imports from South America by the feed mill would eliminate the environmental burdens associated with transporting over long distances.

The described methodology and the obtained data may constitute the source material for life cycle analyses in the compound feed industry and in the processes of milk and livestock production, as well as in the environmental analyses of the processing industry in the production of animal-based products. At present in Poland, it is not possible to characterize on a national scale the environmental effects of animal products or different production systems using the LCA methodology, because there is no generally available comprehensive database of real unit processes with data on inputs and emission streams. Ensuring the objectivity and representativeness of this type of research would create a need for an information network dedicated to gathering inventory data with a wide range of aspects that contribute to technological changes, regional differences and different productivity levels. The results presented refer to a single feed mill with relatively simple manufacturing processes. Extending the research to other types of feed mills in different geographic locations could give a better insight into the variability of the environmental impact of feed products from the feed mills. This would thus lead to an increase in the accuracy of estimating the impact of the full chain of animal production on the environment.

Literature

- Binder, M. (2017). Life cycle thinking in animal production. Aminofootprint 2.1 – the smart LCA for the daily feed business. *AMINONews*, 21(4), 1-23.
- Brentrup, F., Küsters, J., Kuhlmann, H., Lammel, J. (2004). Environmental impact assessment of agricultural production systems using the life cycle assessment methodology. I. Theoretical concept of a LCA method tailored to crop production. *European Journal of Agronomy*, 20, 247-264.

- Coffey, D., Dawson, K., Ferket, P., Connolly, A. (2016). Review of the feed industry from a historical perspective and implications for its future. *Journal of Applied Animal Nutrition*, 4(3), 1-11.
- Colomb, V., Aït-Amar, S., Basset-Mens, C., Dollé, J.B., Gac, A., Gaillard, G., Koch, P., Lellahi, A., Mousset, J., Salou, T., Tailleur, A., van der Werf, H. (2013). AGRIBALYSE®: Assessment and lessons for the future, Version 1.0. Ed. ADEME, Angers, France.
- Dąbrowicz, R., Bieńkowski, J., Holka, M., Jankowiak, J. (2017). Life cycle assessment of winter rape production in large-area farms with intensive cultivation system. *Polish Journal of Agronomy*, 28, 12-18.
- Derwent, R.G., Jenkin, M.E., Saunders, S.M., Pilling, M.J. (1998). Photochemical ozone creation potentials for organic compounds in Northwest Europe calculated with a master chemical mechanism. *Atmospheric Environment*, 32, 2429-2441.
- Ecoinvent (2018). Ecoinvent Database v. 3.5. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, Switzerland.
- European Commission (2018). The environmental footprint pilots. Downloaded from: http://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/ef_pilots.htm#pef on 25th August 2018.
- FAO (2006). World agriculture: towards 2030/2050. Prospects for food, nutrition, agriculture and major commodity groups. Interim Report. Rome: Global Perspective Studies Unit, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FEFAC (2018). Compound feed production (1989-2017). Downloaded from: <https://www.fefac.eu/files/82939.xlsx> on 8th September 2018.
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. FAO, Rome.
- Guinée, J.B., Gorrée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., de Koning, A., van Oers, L., Wegener Sleeswijk, A., Suh, S., Udo de Haes, H.A., de Bruijn, H., van Duin, R., Huijbregts, M.A.J. (2002). Handbook on life cycle assessment. Operational guide to the ISO standards. I: LCA in perspective. IIA: Guide. IIB: Operational annex. III: Scientific background. Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-0228-9, Dordrecht.
- Hauschild, M.Z., Goedkoop, M., Guinée, J., Heijungs, R., Huijbregts, M., Jolliet, O., Margni, M., De Schryver, A., Humbert, S., Laurent, A., Sala, S., Pant, R. (2013). Identifying best existing practice for characterization modeling in life cycle impact assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18, 683-697.
- Holka, M., Bieńkowski, J.F., Jankowiak, J., Dąbrowicz, R. (2017). Life cycle assessment of grain maize in intensive, conventional crop production system. *Romanian Agricultural Research* 34, 1-10.
- Holka, M., Jankowiak, J., Bieńkowski, J., Dąbrowicz, R. (2016). Life cycle assessment (LCA) of winter wheat in an intensive crop production system in Wielkopolska region (Poland). *Applied Ecology and Environmental Research*, 14, 535-545.
- Jamroz, D., Potkański, A. (2001). Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Podstawy szczegółowego żywienia zwierząt (Animal nutrition and animal feed science. Principles of comprehensive animal nutrition). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kujawiak, R. (1994). Racjonalne żywienie zwierząt (Rational animal nutrition). Polskie Sano, Poznań.
- Pré Consultants (2017). SimaPro 8.5 Pro. LCA software. Amersfoort, The Netherlands.
- Salin, D.L. (2017). Soybean transportation guide: Brazil 2016. U.S. Dept. of Agriculture, Agricultural Marketing Service.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., De Haan, C. (2006). Livestock's long shadow. Environmental issues and options, FAO Rome.
- Van Zeist, W.J., Marinussen, M., Broekema, R., Groen, E., Kool, A., Dolman, M., Blonk, H. (2012). LCI data for the calculation tool Feedprint for greenhouse gas emissions of feed production and utilization. Crushing industry. Blonk Consultants, Wageningen University and Research Centre. UK.

For citation:

Bieńkowski J., Holka M. (2019). Environmental Assessment of the Life Cycle of Bovine Compound Feeds from a Feed Milling Plant in a Large Commercial Farm in Wielkopolska Region, Poland. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 22–36; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.2

Antoni Faber¹, Zuzanna Jarosz², Aleksandra Król³

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach

Wpływ zmian klimatu na efektywność wykorzystywania azotu oraz jego straty

The Impact of Climate Change on the Efficiency of Nitrogen Use and its Losses

Synopsis. Celem badań było określenie przewidywanych plonów, efektywności wykorzystania N (NUE), wymywania N, emisji N₂O i NH₃ w zależności od zmian klimatu do 2050 r. Badania wykonano, z zastosowaniem modelu DNDC, dla okresów lat 1991-2010, 2011-2030 i 2031-2050 oraz 10 lokalizacji w Polsce. W symulacjach uwzględniono zmianowanie roślin: kukurydza na ziarno – jęczmień jary – rzepak ozimy – pszenica ozima, które uprawiano na glebach lekkich, średnich i ciężkich, przy nawożeniu wynoszącym odpowiednio: 140, 90, 160 i 120 kg N ha⁻¹. Stwierdzono, że zmiany klimatu przyczynić się mogą do wzrostów plonów kukurydzy na ziarno (6-43%) i rzepaku ozimego (2-8%), spadków plonów pszenicy ozimej (od -18 do -5%) oraz nieistotnych zmian w plonach jęczmienia jarego. NUE wzrośnie w uprawie kukurydzy (2-17%), zmaleje w uprawach pszenicy ozimej (3-22%) i jęczmienia jarego (3-17%) oraz nie ulegnie zmianie w przypadku rzepaku ozimego. Zmiany NUE oraz straty N nie wpływały na konieczność zmniejszenia dawek azotu w przyszłej uprawie badanych roślin.

Słowa kluczowe: zmiany klimatu, plony, efektywność, azot, straty

Abstract. The aim of the study was to determine the expected yields, the efficiency of N (NUE) use, N leaching, N₂O and NH₃ emissions depending on climate change until 2050. The research was carried out using the DNDC model for the years 1991-2010, 2011-2030 and 2031-2050 as well as 10 locations in Poland. In the simulations, the crop rotation were considered: maize for grain - spring barley - winter rape - winter wheat, which was grown on light, medium and heavy soils, with fertilization of, respectively: 140, 90, 160 and 120 kg N ha⁻¹. It was found that climate change can contribute to increase in the yield of maize (6-43%) and winter rape (2-8%), decreases in winter wheat yield (from -18 to -5%) and negligible changes in yields of spring barley. NUE will increase in the cultivation of maize (2-17%), it will decrease in winter wheat (3-22%) and spring barley (3-17%) crops and will not change in the case of winter oilseed rape. NUE changes and N losses did not affect the need to reduce nitrogen doses in the future cultivation of the studied plants.

Key words: climate change, yield, NUE, nitrogen, losses

JEL Classification: Q15, Q53

¹ prof. dr hab., IUNG-PIB, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, e-mail: faber@iung.pulawy.pl;
<https://orcid.org/0000-0002-3055-1968>

² dr, e-mail: zjarosz@iung.pulawy.pl; <https://orcid.org/0000-0002-3428-5804>

³ mgr, e-mail: akrol@iung.pulawy.pl; <https://orcid.org/0000-0002-6680-6328>

Wprowadzenie

Przyszłe zmiany temperatury, opadów, uwilgotnienia gleb mogą mieć znaczący wpływ na wykorzystywanie gruntów rolnych oraz na produktywność roślin uprawnych w Europie. Zagadnienie to było przedmiotem analiz w 1748 artykułach naukowych opublikowanych do 2016 roku (Knox i in., 2016). Z syntezy wybranych 41 artykułów wynika, że plony podstawowych roślin uprawnych (pszenica, jęczmień, kukurydza, ziemniak, burak cukrowy, ryż, żyto) wzrosną w Europie do 2050 roku średnio o 8%. Wzrosty plonów będą zróżnicowane regionalnie. W Europie Środkowej, w tym w Polsce, prognozuje się wzrosty plonów: kukurydzy (o 14%), ziemniaka i buraka cukrowego (o 17%) oraz pszenicy (o 10%) przy średniej zmienności plonów wynoszącej +6% (Knox i in., 2016). Plony żyta i jęczmienia według przewidywań nie ulegną zmianom.

Prognozowane wielkości zmian plonów należy traktować jako wartości przybliżone, co wynika z niepewności scenariuszy zmian klimatu oraz faktu, że skutki zmian klimatu będą zależne od lokalnych zmienności gleb i agroklimatu, zmian w użytkowaniu gruntów oraz dostępności wody i sprzętu do nawodnień.

Badania skutków przewidywanych zmian klimatu w skali regionalnej (NUTS2; województwa w Polsce) wykazały, że uwzględniając plony ograniczone niedoborem wody oraz plony ograniczone niedoborem azotu, należy oczekiwać w Europie spadków plonów podstawowych upraw (kukurydza na ziarno, ziemniak, burak cukrowy, jęczmień ozimy, rzepak ozimy, pszenica ozima) do 2050 roku (Webber i in., 2015). W Polsce do 2050 roku można się spodziewać według cytowanych badań, spadków lub przyrostów plonów w przypadku kukurydzy od -10 do 10%, rzepaku ozimego od -20% do 0 oraz pszenicy ozimej od -5 do 10%. Z badań tych wynika także, że do 2050 roku wraz ze spadkami plonów prawdopodobnie będzie zmniejszać się nawożenie azotem. Jest to wniosek bardzo istotny ze względu na mitygację zmian klimatu, w których istotną rolę odgrywa ograniczenie strat azotu emitowanego do atmosfery i wód. Zagadnienie to jest ważne również z uwagi na rysującą się coraz wyraźniej potrzebę ograniczenia nadmiarów wprowadzanego do środowiska reaktywnego azotu, co wpływa nie tylko na zanieczyszczenie środowiska, ale również zmniejsza bioróżnorodność ekosystemów (Erisman i in., 2013, Galloway i in., 2008).

Bezproduktywne straty azotu, które przyczyniają się do pogłębienia zmian klimatu (emisje do atmosfery podtlenku azotu- N_2O i amoniaku – NH_3) i zanieczyszczenia wód (azotany) są efektem zbyt niskiej efektywności wykorzystywania azotu (NUE) ze stosowanych nawozów (EU Nitrogen Expert Panel, 2015, Billen i in., 2014, Lassaletta i in., 2014).

Celem badań było określenie dynamiki zmian plonów, efektywności wykorzystywania azotu (NUE), wymywania i spływu powierzchniowego azotu, emisji podtlenku azotu i amoniaku w zależności od prognozowanych zmian klimatu.

Dane i metody

W badaniach wykorzystano komputerowy model DNDC (wersja 9.2) (Gilhespy i in., 2014, Giltrap i in. 2010) w kalibracji opracowanej w JRC EC dla Europy (Leip i in. 2007, Leip i in. 2008). Model ten ma bogate referencje i wykorzystywany był w wielu miejscach na świecie do symulacji bilansów węgla, azotu i wody, emisji CO_2 , CH_4 , N_2O , NH_3 oraz

sekwestracji węgla organicznego w glebach pod uprawami rolniczymi (poziom pola). Przed zastosowaniem model był rekalkulowany w IUNG-PIB.

W symulacjach wykorzystywano średnie dobowe dane meteorologiczne (temperaturę minimalną i maksymalną, opad) dla trzech okresów: 1991-2010 (S1), 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3). Dane meteorologiczne dla lat przyszłych pochodziły z projekcji klimatycznych opracowanych na podstawie najnowszych symulacji regionalnych programu CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment) dla Europy (Liszewska, 2016; nie publikowane). W symulacjach wykorzystano dane dla stacji meteorologicznych: Łódź, Okęcie, Tarnów, Chojnice, Katowice, Kielce, Lublin, Poznań, Toruń, Zielona Góra. Przyrosty median temperatury dla wszystkich stacji w okresach S2 i S3 wynosiły odpowiednio 0,93 i 1,22 °C w stosunku do S1 i były statystycznie istotne. Natomiast przyrosty median opadów atmosferycznych dla wszystkich stacji w okresach S2 i S3 wynosiły odpowiednio 29 i 39 mm w stosunku do S1 i były istotne statystycznie.

Dla wymienionych okresów i stacji meteorologicznych przeprowadzono symulacje dla roślin uprawianych w zmianowaniu: kukurydza na ziarno – jęczmień jary – rzepak ozimy – pszenica ozima. Rośliny uprawiane były na glebach: lekkich (L), średnich (Ś) i ciężkich (C) w systemie uprawy uproszczonej (bez orki płużnej) z pozostawieniem na polu wszystkich resztek poźniowych w polu kukurydzy i rzepaku. Słoma zbóż była zbierana. Pod rośliny stosowano nawożenie azotem w postaci mocznika lub saletry amonowej w dawkach wynoszących odpowiednio: 140, 90, 160 i 120 kg N ha⁻¹. Dawki były dzielone i stosowane zgodnie z zaleceniami nawozowymi. W bilansach azotu uwzględnione zostały: nawożenie mineralne N, depozycja N oraz azot pozostający na polu z resztkami poźniowymi.

W symulacjach założono: stężenie N w opadzie atmosferycznym – 2,5 ppm, stężenie amoniaku w powietrzu – 0,06 µg/m³, wzrost stężenia CO₂ w atmosferze według trendów NOAA znajdujący się w przedziale 350-453 ppm w okresie lat 1991-2050.

Ogółem wykonano 5760 symulacji. W niniejszym opracowaniu uwzględniono: plony roślin (t ha⁻¹), pobranie azotu (kg ha⁻¹ r⁻¹), wymycie azotu z gleby (kg ha⁻¹ r⁻¹), wpływ powierzchniowy azotu (kg ha⁻¹ r⁻¹), emisję podtlenku azotu (kg N₂O-N ha⁻¹ r⁻¹) oraz emisję amoniaku (kg NH₃-N ha⁻¹ r⁻¹). Na podstawie pobrania azotu wyliczono efektywność wykorzystywania azotu (NUE) według wzoru:

$$\text{NUE (\%)} = (\text{Pobranie N/Dostępny N}) * 100 \quad [1]$$

gdzie: dostępny N to suma azotu ze wszystkich źródeł (nawozy, depozycja, resztki poźniowe).

Uzyskane serie wyników w latach 1991-2010 dla 10 lokalizacji stacji meteorologicznych przedstawiono jako mediany (dla każdej rośliny n = 50). Wyniki dla lat 2011-2030 oraz 2031-2050 oraz 10 lokalizacji stacji meteorologicznych zaprezentowano jako przyrosty lub spadki median (n = 50), wyrażone w procentach w stosunku do danych z okresu 1991-2010. Istotność różnic median dla okresów S1, S2 i S3 określano z wykorzystaniem testu median według Mood'a w programie Statgraphics.

Wyniki badań

Plony główne kukurydzy na ziarno i pszenicy ozimej rosły dość dynamicznie wraz z poprawą jakości gleb (tab. 1). Dynamika przyrostów plonów jęczmienia jarego i rzepaku w zależności od gleb była niewielka. Nie stwierdzono również istotnego pogorszenia

plonów upraw nawożonych mocznikiem w stosunku do upraw nawożonych saletrą amonową. Oznaczałoby to, że azot z mocznika stosowanego przedsięwzię i pogłównie nie ulegał na tyle wielkim stratom gazowym, aby mogło to znaleźć odzwierciedlenie w plonach. Znaczących różnic w plonach oczekiwano dlatego, że współczynniki emisji amoniaku wynoszą dla mocznika 15,9-16,8% dawki zastosowanego azotu, a dla saletry amonowej 1,6-3,3% (EMEP/EEA, 2016).

Tabela 1. Plony uprawianych roślin w latach 1991-2010 (S1)

Table 1. Yields of cultivated plants in the years 1991-2010 (S1)

Uprawa	Plon (t ha ⁻¹)					
	Mocznik			Saletra amonowa		
	L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	7,06	9,30	10,40	7,21	9,30	10,39
Jęczmień jary	3,42	3,44	3,42	3,34	3,44	3,53
Rzepak ozimy	2,15	2,24	2,30	2,13	2,24	2,32
Pszenica ozima	7,75	8,64	9,01	7,94	8,66	9,07

Źródło: badania własne.

Prognozowane zmiany klimatu przyczyniły się do istotnego statystycznie wzrostu przewidywanych plonów kukurydzy na ziarno (tab. 2). Były one największe na glebie lekkiej i stopniowo malały na glebach średnich i ciężkich. Przyrosty plonów na glebach lekkich wynosiły ponad 20%, co sugerowały analizy metadanych (Knox i in., 2016). Na glebach średnich wynosiły ponad 10 % i były zbliżone z wynikami uzyskanymi dla Europy (Webber i in., 2015). Również przyrosty na glebach ciężkich były zbliżone do wartości określonych w cytowanej literaturze. Różnice w przyrostach nie były znaczące w zależności od formy zastosowanego nawozu azotowego.

Tabela 2. Przyrosty plonów w latach 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3)

Table 2. Yield increments in 2011-2030 (S2) and 2031-2050 (S3)

Uprawa	Scenariusz	Przyrost plonu (%)					
		Mocznik			Saletra amonowa		
		L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	S2	34,7*	17,6*	5,6*	34,6*	16,9*	5,6*
	S3	42,9*	18,1*	5,6*	37,5*	17,9*	5,6*
Jęczmień jary	S2	-6,5	-4,4	0,0	-5,5	-4,6	-1,0
	S3	-9,4	-2,8	2,1	-8,0	-3,6	1,0
Rzepak ozimy	S2	3,9*	2,7*	2,1*	5,0*	3,0*	2,3*
	S3	6,6*	6,1*	6,2*	7,6*	6,4*	6,3*
Pszenica ozima	S2	-16,2*	-8,2*	-5,5*	-17,3*	-17,3*	-5,2*
	S3	-16,7*	-9,7*	-10,6*	-18,0*	-18,0*	-11,2*

Źródło: badania własne; * różnice istotne statystycznie między scenariuszami.

Zmiany klimatu przyczyniły się również do istotnego statystycznie wzrostu przewidywanych plonów rzepaku (tab. 2). Przyrosty plonów w tej uprawie będą zawierały

się w zakresie 2,1-7,6%, co nie potwierdziło danych literaturowych dotyczących spadków plonów dla Polski od 0 do -20% (Webber i in., 2015).

Pszenica ozima zareagowała istotnymi spadkami plonów na zmiany klimatu (tab. 2). Były one największe na glebie lekkiej, jednakże dla wszystkich gleb przekraczały maksymalne spadki 5% prognozowane dla Polski (Webber i in., 2015).

Różnice w plonach jęczmienia były nieistotne w poszczególnych scenariuszach zmian klimatu, co jest zgodne z danymi literaturowymi (Knox i in., 2016).

W okresie S1 NUE we wszystkich uprawach wahało się w granicach 60,0-98,5% (tab. 3). Największe jego wartości notowano dla jęczmienia jarego 94,0-98,5%.

Tabela 3. Efektywność wykorzystywania azotu (NUE) w latach 1991-2010 (S1)

Table 3. Effectiveness of nitrogen use (NUE) in 1991-2010 (S1)

Uprawa	NUE (%)					
	Mocznik			Saeitra amonowa		
	L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	60,0	74,0	80,5	60,5	74,0	80,5
Jęczmień jary	98,5	95,5	94,0	97,0	95,0	96,0
Rzepak ozimy	70,0	71,5	71,0	69,5	71,0	73,0
Pszenica ozima	84,5	87,0	87,0	83,5	87,0	88,0

Źródło: badania własne.

Według literatury pożądana wartość NUE, gwarantująca dopuszczalne straty azotu, zawiera się w przedziale 50-90% (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). W omawianym eksperymencie symulacyjnym wszystkie wartości NUE były większe od 50%. Wartości NUE dla jęczmienia jarego były większe od 90%, co oznacza, że dawka azotu 90 kg N ha⁻¹ była zbyt mała, a to powodowało, iż rośliny wykorzystywały azot z rezerwy glebowej (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). Stosowanie za małych dawek może prowadzić do zubażania gleby w azot.

Tabela 4. Przyrosty efektywności wykorzystywania azotu (NUE) w latach 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3)

Table 4. Increases in the efficiency of nitrogen utilization (NUE) in 2011-2030 (S2) and 2031-2050 (S3)

Uprawa	Scenariusz	Przyrosty NUE (%)					
		Mocznik			Saeitra amonowa		
		L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	S2	14,5*	10,8*	2,5*	14,5*	10,1*	2,5*
	S3	17,0*	10,8*	2,5*	15,5*	10,8*	2,5*
Jęczmień jary	S2	-13,0*	-7,9*	-3,0	-12,4*	-8,4*	-4,5
	S3	-16,5*	-9,4*	-4,0	-16,5*	-9,5*	-4,5
Rzepak ozimy	S2	-1,0	-1,0*	0,0	0,0	0,0	-0,5*
	S3	0,0	1,0*	1,0	1,0	1,4	1,0*
Pszenica ozima	S2	-20,0*	-8,0*	-3,0*	-21,6	-8,6*	-4,0*
	S3	-17,5*	-12,6*	-10,0*	-18,6	-12,6*	-4,0*

Źródło: badania własne.

Przewidywane zmiany klimatu przyczyniły się do zwiększenia wartości NUE w przypadku kukurydzy (tab. 4). Wzrosty były największe na glebach lekkich, a mniejsze

na średnich i najmniejsze na ciężkich. Stwierdzone wzrosty nie doprowadziłyby w tej uprawie do przekroczenia górnej wartości pożądanego $NUE = 90\%$ (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). Oznacza to, że dawka 140 kg N ha^{-1} wniesiona pod kukurydzę mogłaby być stosowana efektywnie również w przyszłości. To samo można stwierdzić dla dawki 90 kg N ha^{-1} stosowanej pod jęczmień. Efektywność wykorzystania tej dawki zmalała w scenariuszach S2 i S3, ale NUE było, z wyjątkiem gleb ciężkich, mniejsze od górnej dopuszczalnej wartości 90% (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). Zmiany klimatu spowodować mogą również obniżenie efektywności wykorzystywania azotu przez pszenicę ozimą, zwłaszcza na glebach lekkich (tab. 4). Obniżenie dawki 120 kg N ha^{-1} nie będzie jednak w przyszłości konieczne, nawet na glebach lekkich, ponieważ przewiduje się, że NUE będzie większe od 50% (EU Nitrogen Expert Panel, 2015). Zmiany w NUE w przypadku rzepaku mogą być nieznaczne.

Stosunkowo duże wartości NUE dla omawianych roślin (tab. 3) oraz umiarkowane ich zmiany wskutek zmian klimatu (tab. 4) sugerują, że straty azotu w eksperymencie symulacyjnym będą stosunkowo małe.

Sumy wymywania i spływu powierzchniowego azotu były największe na glebach lekkich i malały dość systematycznie w pozostałych kategoriach agronomicznych gleb (tab. 5). Największe straty azotu notowano dla roślin jarych (kukurydzy i jęczmienia), mniejsze dla roślin ozimych (pszenicy i rzepaku). Wielkości tych strat wahały się dla wszystkich badanych roślin w granicach $5\text{-}18\%$ zastosowanej dawki azotu ze wszystkich źródeł i były mniejsze od wartości 30% , domyślnie przyjmowanej przez IPCC (2001). Wielkości strat różnicowały w niewielkim stopniu formy zastosowanego azotu.

Tabela 5. Wymywanie i spływ powierzchniowy azotu w latach 1991-2010 (S1)

Table 5. Nitrogen leaching and runoff in 1991-2010 (S1)

Uprawa	Azot (kg ha^{-1})					
	Mocznik			Saletra amonowa		
	L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	18,2	13,7	10,0	19,3	14,3	10,9
Jęczmień jary	16,5	11,2	9,6	16,1	12,2	10,7
Rzepak ozimy	11,3	11,0	12,2	13,4	12,8	12,8
Pszenica ozima	7,7	6,1	5,1	8,0	6,1	5,4

Źródło: badania własne.

Prognozowane zmiany klimatu powodowały istotne zwiększenie ilości azotu wymywanego i zmywanego w zasadzie jedynie w przypadku kukurydzy (tab. 6). Straty azotu w tej uprawie rosły od gleb lekkich do gleb ciężkich, bardzo dynamicznie zwłaszcza w S3. W przypadku innych roślin zmiany strat azotu były nieistotne z wyjątkiem jęczmienia jarego nawożonego mocznikiem i uprawianego na glebach ciężkich oraz rzepaku na glebach średnich.

Tabela 6. Przyrosty wymywania i spływu powierzchniowego azotu w latach 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3)
Table 6. Increases in leaching and surface runoff of nitrogen in 2011-2030 (S2) and 2031-2050 (S3)

Uprawa	Scenariusz	Przyrosty azotu (%)					
		Mocznik			Saeitra amonowa		
		L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	S2	10,3*	17,6	56,4*	4,2*	16,8*	57,1*
	S3	37,5*	56,2	151,9*	46,2*	79,7*	166,8*
Jęczmień jary	S2	-2,7	24,1	46,4*	-3,0	15,2	35,1
	S3	-14,1	22,7	14,0*	-9,8	12,3	14,7
Rzepak ozimy	S2	19,7	22,2*	15,3	4,4	11,8	11,8
	S3	13,3	7,4*	-1,0	-4,7	-6,7	-6,7
Pszemica ozima	S2	42,6	-10,1	3,9	38,1	-8,2	-3,4
	S3	32,0	2,3	1,6	22,2	4,4	-2,9

Źródło: badania własne.

Emisja N₂O była wielokrotnie większa w uprawie kukurydzy niż dla innych roślin (tab. 7). W przypadku wszystkich roślin nie zależała ona od kategorii agronomicznych gleb.

Tabela 7. Emisja podtlenku azotu (N₂O) w latach w 1991-2010 (S1)

Table 7. Nitrous oxide (N₂O) emissions in years 1991-2010 (S1)

Uprawa	N ₂ O - N (kg ha ⁻¹)					
	Mocznik			Saeitra amonowa		
	L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8
Jęczmień jary	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Rzepak ozimy	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
Pszemica ozima	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1

Źródło: badania własne.

Tabela 8. Przyrosty emisji podtlenku azotu w latach 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3)

Table 8. Increases in nitrous oxide emissions in the years 2011-2030 (S2) and 2031-2050 (S3)

Uprawa	Scenariusz	Przyrosty N ₂ O - N (%)					
		Mocznik			Saeitra amonowa		
		L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	S2	-22,9	21,9*	16,0*	-1,0	18,1*	8,0*
	S3	-4,8	37,5*	72,8*	-10,1	20,5*	33,0*
Jęczmień jary	S2	-6,2	-8,3	2,4	-23,7*	-33,3	-8,7
	S3	-37,5	-16,6	4,9	-52,6*	-33,3	-4,3
Rzepak ozimy	S2	-37,5	4,5	14,7*	-28,6*	-5,0	6,2
	S3	-31,2	13,6	50,0*	-42,9*	-10,0	12,5
Pszemica ozima	S2	55,0*	12,5*	-6,7*	55,6*	38,9*	18,2*
	S3	160,0*	170,8*	126,7*	138,9*	155,6*	181,8*

Źródło: badania własne.

Największe istotne przyrosty emisji N_2O wywoływały przewidywane zmiany klimatu w uprawie pszenicy, zwłaszcza w S3 (tab. 8). Roślina ta charakteryzowała się jednak, podobnie jak rzepak, niskimi emisjami tego gazu w S1 (tab. 7). Istotne przyrosty emisji stwierdzano również w przypadku gleb średnich i ciężkich pod uprawą kukurydzy. Natomiast emisje malały na glebach lekkich pod uprawą kukurydzy, jęczmienia i rzepaku. Wraz ze wzrostem temperatury należało oczekiwać jednolitej tendencji do wzrostu emisji N_2O (Oertel i in., 2016). Wzrost emisji mógł jednak być hamowany przez stres wodny (Fowler i in., 2009), występujący częściej na glebach lekkich.

Emisje NH_3 w S1 były generalnie większe w obiektach nawożonych mocznikiem w porównaniu z saletrą amonową (tab. 9), co jest zgodne ze wskaźnikami emisji z tych nawozów (EMEP/EEA, 2016). Największe były w uprawie pszenicy i rzepaku, a mniejsze w uprawach kukurydzy i jęczmienia. W przypadku wszystkich upraw rosły one od kategorii gleb lekkich do ciężkich.

Tabela 9. Emisja amoniaku (NH_3) w latach w 1991-2010 (S1)Table 9. Ammonia (NH_3) emissions in the years 1991-2010 (S1)

Uprawa	$NH_3 - N$ (kg ha ⁻¹)					
	Mocznik			Saletra amonowa		
	L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	0,9	1,7	7,8	0,4	0,8	3,1
Jęczmień jary	0,7	1,2	2,1	0,6	1,2	2,1
Rzepak ozimy	2,3	3,5	4,9	2,1	3,0	4,1
Pszenica ozima	4,1	5,8	9,5	4,1	5,7	7,5

Źródło: badania własne, obliczenia własne.

Tabela 10. Przyrosty emisji amoniaku w latach 2011-2030 (S2) oraz 2031-2050 (S3)

Table 10. Ammonia emission increases in 2011-2030 (S2) and 2031-2050 (S3)

Uprawa	Scenariusz	Przyrosty $NH_3 - N$ (%)					
		Mocznik			Saletra amonowa		
		L	Ś	C	L	Ś	C
Kukurydza	S2	-36,7*	-2,7	-14,0*	41,6*	20,6	-8,5*
	S3	5,1*	-1,0	-16,8*	29,9*	31,2	-2,6*
Jęczmień jary	S2	-3,4	-8,9*	-1,4*	10,1	-8,8	-1,0*
	S3	22,4	19,4*	23,8*	38,0	17,2	24,5*
Rzepak ozimy	S2	0	-1,0	10,4	12,6	18,3	12,8
	S3	-17,3	-20,0	-4,0	-5,5	-6,2	3,7
Pszenica ozima	S2	-20,2*	-12,6*	-1,7*	-25,3*	-23,1*	-17,8*
	S3	24,4*	7,3*	9,6*	-13,4*	-8,2*	-7,1*

Źródło: badania własne.

Na uwagę zasługuje fakt, że w S2 niemal na wszystkich glebach notowano spadki emisji NH_3 w polach roślin nawożonych mocznikiem (tab. 10). Oczekiwano raczej, że wzrost temperatury zwiększać będzie emisję tego gazu (Skjøth i Geels, 2013), co odnotowano w S3 tylko w przypadku jęczmienia i pszenicy. Natomiast w przypadku kukurydzy, jęczmienia i rzepaku nawożonych saletrą przeważały dla obu scenariuszy

wzrosty emisji NH_3 . Istotnie malały z kolei emisje NH_3 w polu pszenicy nawożonym saletrą. Uzyskane wyniki nie są więc całkowicie zgodne z prognozowanym dla Europy Środkowej wzrostem o 0-40% emisji NH_3 wskutek zmian klimatu (Skjøth i Geels, 2013).

Podsumowanie

Praca miała na celu określenie jak zmiany klimatu wpłyną na plony, efektywność wykorzystywania azotu oraz wymywanie i straty gazowe azotu w zmianowaniu roślin kukurydza na ziarno – jęczmień jary – rzepak ozimy oraz pszenica ozima. Spodziewane zmiany klimatu do 2050 roku przyczynić się mogą w Polsce do: wzrostów plonów kukurydzy na ziarno (6-43%) i rzepaku ozimego (2-8%), spadków plonów pszenicy ozimej (-18 do -5%) oraz nieistotnych zmian w plonach jęczmienia jarego. Efektywność wykorzystywania azotu wzrośnie w uprawie kukurydzy (2-17%), zmaleje w uprawach pszenicy ozimej (3-22%) i jęczmienia jarego (3-17%) oraz nie ulegnie zmianie w przypadku rzepaku ozimego. Wymywanie i spływ powierzchniowy azotu generalnie wzrośnie statystycznie istotnie jedynie w przypadku kukurydzy (4-167%). Emisje N_2O wzrosną w uprawach pszenicy ozimej oraz kukurydzy na glebach średnich i ciężkich lub zmaleją w pozostałych kombinacjach. Emisje NH_3 mogą ulegać zarówno wzrostom jak i spadkom. Badania nie potwierdziły tezy, że w zmieniających się warunkach klimatycznych konieczne będzie obniżanie dawek azotu w badanych uprawach.

Literatura

- Billen, G., Lassaletta, L., Garnier, J. (2014). Some conceptual and methodological aspects NUE of agro-food systems. The note at the attention of the EU N-expert panel. Windsor, Sept. 15-16 (manuscript).
- EMEP/EEA: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. European Environment Agency, Copenhagen, 2016.
- Erisman, J. W., Galloway, J. N., Seitzinger, S., Bleeker, A., Dise, N. B., Petrescu, A. M., Leach, A. M., de Vries, W. (2013). Consequences of human modification of global nitrogen cycle. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 368, 20130116.
- EU Nitrogen Expert Panel (2015). Nitrogen Use Efficiency (NUE) - an indicator for the utilization of nitrogen in agriculture and food systems. Wageningen University, Alterra, PO Box 47, NL-6700 Wageningen, Netherlands.
- Fowler, D., Pilegaard, K., Sutton, M.A., Ambus, P., Raivonen, M., Duyzer, J., Simpson, D., Fagerli, H., Fuzzi, S., Schjoerring, J.K., Granier, C., Neftel, A., Isaksen, I.S.A., Laj, P., Maione, M., Monks, P.S., Burkhardt, J., Daemmgen, U., Neirynek, J., Personne, E., Wichnik-Kruit, R., Butterbach-Bahl, K., Flechard, C., Tuovinen, J.P., Coyle, M., Gerosa, G., Loubet, B., Altimir, N., Gruenhage, L., Ammann, C., Cieslik, S., Paoletti, E., Mikkelsen, T.N., Ro-Poulsen, H., Cellier, P., Cape, J.N., Horvath, L., Loreto, F., Niinemets, U., Palmer, P.I., Rinne, J., Misztal, P., Nemitz, E., Nilsson, D., Pryor, S., Gallagher, M.W., Vesala, T., Skiba, U., Brüggemann, N., Zechmeister-Boltenstern, S., Williams, J., O'Dowd, C., Facchini, M.C., de Leeuw, G., Flossman, A., Chaumerliac, N., Erisman, J.W. (2009). Atmospheric composition change: ecosystems - Atmosphere interactions. *Atmospheric Environment*, 43(33), 5193-5267.
- Galloway, J.N., Townsend, A.R., Erisman, J.W., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J.R., Martinelli, L.A., Saitzinger, S.P., Sutton, M.A. (2008). Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions, and potential solution. *Science*, 320, 889-892.
- Gilhespy, S. L., Anthony, S., Cardenas, L., Chadwick, D., del Prado, A., Li, C., Misselbrook, T., Rees, R.M., Salas, W., Sanz-Cobena, A., Smith, P., Tilston, E.L., Topp, C.F.E., Vetter, S., Yeluripati, J.B. (2014). First 20 years of DNDC (DeNitrification DeComposition): Model evolution. *Ecological Modeling*, 292, 51-62.
- Giltrap, D. L., Li, C., Sagar, S. (2010). DNDC: A process-based model of greenhouse gas fluxes from agricultural soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 136, 292-300.

- IPCC (2001). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Indirect N₂O emissions from agriculture.
- Knox, J., Daccache, A., Hess, T., Haro, D. (2016). Meta-analysis of climate impacts and uncertainty on crop yields in Europe. *Environmental Research Letters*, 11, 113004, 1-10.
- Lassaletta, L., Billen, G., Grizzetti, B., Anglade, J., Garnier, J. (2014). 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. *Environment Research Letters*, 9, 105011, 1-10.
- Leip, A., Marchi, G., Koebler, R., Kempen, M., Britz, W., Li, C. (2008). Linking an economic model for European agriculture with a mechanistic model to estimate nitrogen and carbon losses from arable soils in Europe. *Biogeoscience*, 5, 73-94.
- Leip, A., Marchi, G., Koebler, R., Kempen, M., Britz, W., Li, C. (2007). Linking an economic model for European agriculture with a mechanistic model to estimate nitrogen losses from cropland soil in Europe. *Biogeosciences Discussions*, 4, 2215-2278.
- Oertel, C., Matschullat, J., Zurba, K., Zimmermann, F., Erasmi, S. (2016). Greenhouse gas emissions from soils – A review. *Chemie der Erde*, 76, 327-352.
- Skjøth, C. A., Geels, C. (2013). The effect of climate and climate change on ammonia emissions in Europe. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 13, 117-128.
- Webber, H., Zhao, G., Wolf, J., Britz, W., de Vries, W., Gaiser, T., Hoffmann, H., Ewert, F. (2015). Climate change impacts on European crop yields: Do we need to consider nitrogen limitation? *European Journal of Agronomy*, 71, 123-134.

Do cytowania / For citation:

Faber A., Jarosz Z., Król A. (2019). Wpływ zmian klimatu na efektywność wykorzystywania azotu oraz jego straty. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 37-46; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.3

Faber A., Jarosz Z., Król A. (2019). The Impact of Climate Change on the Efficiency of Nitrogen Use and its Losses (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 37-46; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.3

Mariusz Hamulczuk¹, Oksana Makarchuk², Edgardo Sica³

¹ Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine – NULES of Ukraine

³ University of Foggia, Italy

Price Behaviour and Market Integration: Preliminary Evidence from the Ukrainian and European Union Rapeseed Markets

Abstract. This paper aims to provide preliminary evidence about the existence of horizontal integration between the rapeseed markets in Ukraine (UA) and the European Union (EU). To this end, both a trade analysis and a price analysis were carried out. In particular, the trade analysis was performed using yearly trade flows between the UA and EU, whereas price co-movement was assessed by means of linear vector error correction model (VECM) applied to weekly prices for rapeseed from 2008 to 2018. Our findings provide evidence of strong integration between the UA and EU markets in terms of the trade of rapeseeds, rape cake, and rape oil, as well as high horizontal rapeseed price transmission between the two economies.

Key words: price behavior, horizontal market integration, Ukraine, European Union, rapeseed market

JEL Classification: F1, F6, Q1, C5

Introduction

World agricultural commodity prices have undergone large fluctuations since 2006, often characterized by extreme upward and downward movements, which have provoked political disturbance in many economies (Bellemare 2014). Various factors have driven such turbulences, including changes in supply and demand, financial issues, political regulations, oil prices fluctuations, and the demand for feedstock for biofuel production (OECD-FAO, 2017; Vāduda, 2016). Among factors underlying the increase of market volatility in the last decade a temporal decrease of spatial market integration is mentioned. Indeed, in the case of a lack of spatial integration, no optimal allocation of resources would take place, as producers and consumers would make decisions based on incomplete market signals. Moreover, without horizontal integration of markets, price signals will not be transmitted from deficit to surplus regions and producers will not specialize according to comparative advantage.

In this framework, the present paper aims to answer the question of whether the Ukrainian (UA) and European Union (EU) rapeseed markets are horizontally integrated and if so, what is the nature of this integration. The rapeseed market was taken into consideration in this study because we could not find any studies related to the integration of the UA rapeseed market with foreign markets. The growing importance of the biofuel market in the EU is a factor that also justifies our choice. Rapeseed imported to the EU is

¹ PhD, Nowoursynowska 166 Str, 00-278 Warsaw, Poland, e-mail: mariusz_hamulczuk@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0002-4956-8516>

² PhD, e-mail: makarchukoks@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5997-5879>

³ PhD, e-mail: edgardo.sica@unifg.it; <https://orcid.org/0000-0001-9054-8309>

processed for rape oil and/or for biodiesel to fulfill the requirements of biofuel production, strengthening integration of UA and EU rapeseed markets.

In order to investigate the extent to which the UA and EU rapeseed markets are integrated, we first conducted a trade analysis on the basis of yearly rapeseed, rapeseed oil, and rapeseed crush balance sheets. Then, we investigated price linkages between the UA and EU rapeseed markets by employing linear vector error correction models (VECMs) on weekly price data. The price transmission between markets is often interpreted as providing insights into their infrastructure efficiency and transaction costs (Hernández-Villafuerte, 2011).

The paper is organized as follows: Section 2 presents the main literature on market integration, spatial arbitrage, and the law of one price (LOP); Section 3 discusses the data and methods of empirical investigation; Section 4 reports the results obtained; finally, Section 5 ends with some concluding remarks.

Theoretical framework

Horizontal market integration can be defined in various ways. Most definitions refer to the extent to which the agricultural commodity market in a country responds to shocks in another market. The theory of market integration and spatial price transmission is founded on spatial arbitrage, according to which when the difference in a product's price in two markets is higher than the trade costs, arbitrages would occur along with profit-making opportunities (Djuric et al., 2015). Trade flows from surplus regions to deficit regions lead to increase of prices in the exporting market and to decrease of prices in the importing market.

Following Fackler and Goodwin (2001, p. 978), in this paper we define market integration in terms of expectation of the following price transmission ratio:

$$R_{AB} = \frac{\partial p_B / \partial \varepsilon_A}{\partial p_A / \partial \varepsilon_A} \quad (1)$$

where ∂p_B represents the change in the product's price in region B, ∂p_A the change in the product's price in region A, and ε_A is a price shock that affects the product's demand only in region A. Consequently, markets A and B will be completely integrated if $R_{AB} = 1$.

In this framework, the LOP can be considered as a consequence of spatial arbitrage. In a seminal work, Isard (1977) defined the LOP as an indicator of an efficient market in which a good must have only one price, assuming the absence of transportation costs or trade restrictions. In other words, it implies that the price of a commodity is the same in all locations and that no opportunity exists for spatial arbitrage behavior. The LOP is generally proposed in strong and weak versions. The first assumes that price transmission occurs immediately and that there are no differences in price across markets. The second version considers markets for a good as being integrated when there is a long-run relationship among the prices of that good, and allows for price disparities between markets (Goychuk and Meyers, 2011; Kulikov, 2014).

Horizontal market integration may be investigated using a variety of data and concepts. Therefore a few alternative concepts of market integration appear in the literature. Three basic information sources are used in empirical tests: information about prices in analyzed regions, information about trade flows as well as information about trade costs

and trade barriers. Inference can take place based on only one type of information or on several at once. We can test only the existence of integration (and its character) or we can analyse the changes in the strength of such integration.

According to Barrett and Li (2002), a sufficient condition for spatial market integration is a trade flow. Tradability refers to the possibility of the physical sale of a given commodity in another market. If trade is taking place, then markets can be considered as integrated, which is basic proof of linking these markets. The higher the trade, the higher the market integration. In addition, Ravallion (1986) interpreted market integration as spatial locations connected by trade, which is reflected in price links.

Transaction costs and trade barriers are key information used in assessment of market integration processes. Transaction costs create a wedge for transmission of shocks between regions. Generally, the higher transaction costs and trade barriers are, the lower the propensity to trade (Anderson and van Wincoop, 2004). Due to lack of detailed information about transaction costs (especially for monthly and weekly frequencies), in most analyses such information is omitted. Instead, some analyses of market integration are based on investigation of absolute price differences (see for example Gluschenko, 2010). Decrease of absolute price differences between regions over time is regarded as an indicator of so-called sigma convergence, and thus an increase in the of strength of market integration. It is worth mentioning, however, that in some cases the price differences could be lower than transaction costs, and the sigma-convergence analysis may lead to misleading conclusions about horizontal market integration.

The vast research in horizontal agricultural market integration is based solely on price series and price transmission models. Therefore, most definitions of market integration refer to the co-movements of prices and, more generally, to the smooth transmission of price signals and information across spatially separate markets (Hernández-Villafuerte 2010). Harriss (1979) explained that the integrated markets are characterized by intermarket price correlations. In addition, Goodwin and Schroeder (1991) considered market integration to occur when locations experience one-for-one price changes. Amikuzuno (2010) defined spatial market integration as a measure of the degree to which markets at geographically separate locations share common long-run price or trade information on a homogenous commodity. Jamora and Cramon-Taubadel (2017) define market integration as the process by which price differences among various locations or related goods tend to be nonexistent or follow similar patterns over a long period.

Listorti and Esposti (2012) present a review of concepts and time series methods used in spatial price transmission. The basis for empirical framework for horizontal price transmission assumes that prices in one country are a function of prices in another region and transaction costs. The main obstacle in the price market integration analyses is the lack of information about transaction costs. Therefore, this term and related parameters are usually skipped. Instead, constant and trend are included as proxy for transaction costs and their changes. The lack of a true transaction costs variable leads to problems with estimating long run-relationships, underestimation of price transmission ratio (especially adjustment to the long-run equilibrium relationship) and makes it difficult to know the real mechanisms in transmission of price shock (nonlinear adjustment). To capture the relationships between prices, the literature has identified three aspects of price transmission analysis that lie within the extremes of strong market integration and the absence of such integration (Djuric et al., 2015; Listorti, 2009; McNew, 1996). The first is the magnitude of price adjustments (i.e. the price transmission ratio), that defines the extent to which price shocks are transmitted from

one market to another. In particular, the full transmission of price shocks indicates strong market integration whereas no transmission suggests the lack of any market integration. The second is the speed of adjustment, which represents the speed (time lag) at which price shocks are transmitted from a market to another. Finally, the last element of price transmission is the asymmetry of price adjustments, given by the differences in price adjustments depending on whether the price shocks are positive or negative. The extension of the spatial price analyses might cover also other nonlinear price adjustments.

Data and methods

To analyze the integration of the UA and EU rapeseed markets, we used two types of data. In particular, the first part of our empirical research was based on yearly rapeseed, rapeseed oil, and rapeseed crush balance sheets for the UA and the EU taken from the United States Department of Agriculture and the Comtrade (USDA Market and Trade Data 2018; UN Comtrade Database 2018). Such data allowed us to examine the production, domestic use and international trade of the above-mentioned commodities with a specific focus on the trade flows between the UA and the EU. Our findings were supplemented with monthly data according to Eurostat showing exports of rapeseed from the UA to EU. This part of the research refers to the tradability concept of horizontal market integration.

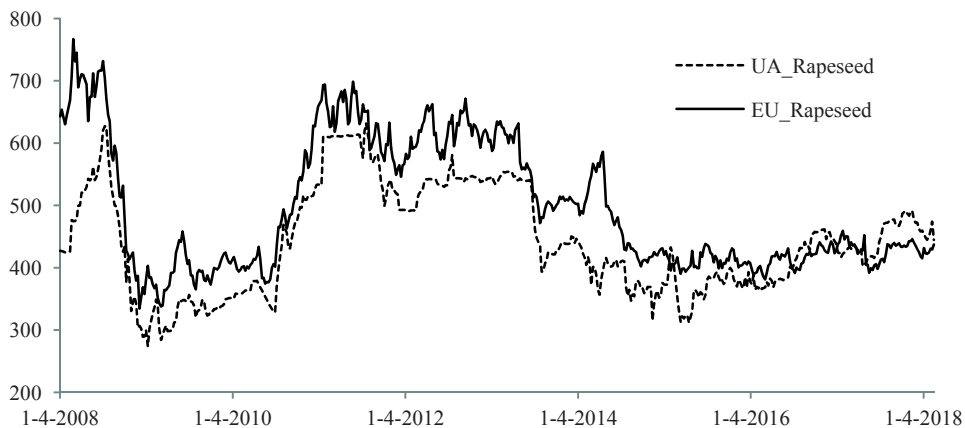


Fig. 1. Weekly UA and EU price series (USD/ton)

Source: Based on OPEC data and APK-Inform.

The second part of our study consisted of an analysis of the price linkages between the UA and EU rapeseed markets. Related literature highlights the importance of employing high-frequency data for price transmission and market integration analysis for improving empirical evidence. Amikuzuno (2010), for instance, showed how most empirical studies on spatial price transmission in agricultural markets fail to use data of relevant frequency for their analyses. Lutz et al. (1994) proved that the time series data of lower frequencies are limited in capturing the relevant market dynamics occurring in the wide interval between one observation and the next. Moreover, the speed of price adjustments toward equilibrium as a consequence of market shocks can be more precisely estimated using high-

-frequency data than low-frequency data. For this reason, we investigated price integration by using weekly price series for UA (nearby future contract Euronext) and EU rapeseed (ex-work prices) from January 2008 to February 2018. The source of data was the APK-Inform (2018). The price series are depicted in Figure 1 which shows how UA rapeseed prices follow closely their EU counterparts, suggesting that significant linkages may exist between prices.

In order to implement the price analysis, we first investigated the statistical properties of price series by using the modified Augmented Dickey-Fuller unit root test (ADF-GLS) and Phillips-Peron test (PP), and then we tested for cointegration. In particular, nonstationary time series are cointegrated if their linear combination is stationary $I(0)$. To this end, we employed a Johansen cointegration framework which is based on the vector autoregressive model (VAR) consisting of the regression of every non-lagged variable on all lagged variables (Tsay, 2010):

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu}_t + \boldsymbol{\Phi}_1 \mathbf{y}_{t-1} + \dots + \boldsymbol{\Phi}_p \mathbf{y}_{t-p} + \mathbf{e}_t \quad (2)$$

where \mathbf{y}_t represents the stochastic processes collected in $n \times 1$ vector, $\boldsymbol{\mu}_t$ the deterministic variables vector, $\boldsymbol{\Phi}_i$ the $(n \times n)$ coefficient matrices, p the order of the VAR, and \mathbf{e}_t the unobservable error term. The cointegrating relation appears evident when the VAR is transformed into the vector error correction model (VECM):

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu}_t + \mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\Phi}_1^* \Delta \mathbf{y}_{t-1} + \dots + \boldsymbol{\Phi}_p^* \Delta \mathbf{y}_{t-p} + \mathbf{e}_t \quad (3)$$

where $\boldsymbol{\Pi} = \boldsymbol{\alpha}\boldsymbol{\beta}' = \boldsymbol{\Phi}_p - \boldsymbol{\Phi}_{p-1} + \dots + \boldsymbol{\Phi}_1 - \mathbf{I}$, $\boldsymbol{\Phi}_j^* = \sum_{i=j+1}^p \boldsymbol{\Phi}_i$ and $j = 1, \dots, p - 1$. $\boldsymbol{\Pi}$ is the long-run impact matrix and consists of the matrix of cointegration vectors $\boldsymbol{\beta}$ as well as the matrix of adjustments to long run equilibrium $\boldsymbol{\alpha}$ whereas $\boldsymbol{\Phi}_p$ are the short-run impact matrices. Because the rank of long-run impact matrix $\boldsymbol{\Pi}$ gives the number of cointegrating relationships in \mathbf{y}_t , Johansen procedures were used to formulate likelihood ratio (LR) statistics for the number of cointegrating relationships. Two sequential Johansen procedures used to test for the number m of cointegrating relationships are as follows:

$$LR_{trace}(m) = -(T - p) \sum_{i=m+1}^k n(1 - \hat{\lambda}_i) \quad \text{and} \quad (4)$$

$$LR_{Max}(m) = -(T - p) \ln(1 - \hat{\lambda}_{m+1}), \quad (5)$$

where T_{trace} is the trace statistic, LR_{max} is the maximum eigenvalue statistic, T is the sample size, and $\hat{\lambda}_i$ is the i -th largest canonical correlation (eigenvalues of matrix $\boldsymbol{\Pi}$). The trace test tested the null hypothesis of m cointegrating vectors against the alternative hypothesis of n cointegrating vectors. The maximum eigenvalue test tested the null hypothesis of m cointegrating vectors against the alternative hypothesis of $m+1$ cointegrating vectors.

After confirming cointegration relationship, a VECM model was estimated (eq. 3). Causal relationship among variables was summarized with impulse response functions (IRF) analysis, variance error decomposition (VED) and Granger causality testing based on the F-statistic (Lütkepohl and Krätzig, 2007).

Results

1) Trade analysis

Data from the USDA-FAS show that the rapeseed production in UA in 2017/18 increased nearly twofold compared to 2016/2017, amounting to 2.2 million (mln) tons. In the same year, the self-sufficiency ratio for rapeseed was 3.8 times higher than in 2005/06, signifying a quite limited domestic consumption.

Moreover, nearly 90% of rapeseed exports are exported worldwide, e.g. to the EU-28 53% and to the Eurasian Economic Union 45% (i.e., Russia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, and Armenia) (Tsybulska 2017), suggesting a high direct integration of the UA rapeseed market with the EU and world markets in terms of trade flows. At the same time, the USDA-FAS data about rape oil and rape cake show that most rape oil production is exported (mainly to the EU) and, similarly, that the rape cake production depends on the demand for rape oil and is mostly oriented toward exports; for example, in 2017/2018, the share of exports in total production was 72%. In 2015/16, the EU share of UA rape cake exports in production was 69%. As a result of the low domestic consumption of rape cake, the self-sufficient ratios each year remain high, suggesting a high indirect integration of the UA rapeseed market with global markets.

Turning our analysis to the EU rapeseed, rape oil, and rape cake markets, the USDA-FAS data show that domestic consumption of rapeseed in 2017/2018 was 16% higher than its production. Meanwhile, since 2008/09, more than 10% of its domestic use has come from imports. An increasing trend can be observed in the rape oil production that was higher than 10 mln tones since 2013/14 MY. Industrial consumption of rape oil in the EU in 2017/18 MY was 7 mln tones, twofold that in 2005/06 MY. The share of the industrial use of rape oil compared with its total production quantity amounted to 61% in 2005/06 MY, 72% in 2011/12 MY, and 67% in 2017/18. The self-sufficiency ratio in the two last periods was stable at 1.02. Based on the EU Biofuels Annual Report in 2017, rape oil for industrial purposes was totally used for biodiesel production (Flach et. all. 2017). Finally, data suggest a yearly growing tendency of rape cake production that correlates to the growing processing of rapeseed. Almost all rape cake was consumed inside the EU. The self-sufficient ratio of rape cake amounted to approximately one point each year, suggesting that its demand is covered by domestic supply.

The EU imports of rapeseed, rape oil, and rape cake from the UA are reported in Figure 2, where UA shares of the total EU import amounts were 31%, 39%, and 23% accordingly. From the Figure, EU rapeseed imports from the UA rapidly increased in 2008, mainly due to the increased demand for biofuel. At the same time, the relevance of rape oil and rape cake import is quite limited compared with rapeseed imports. Overall, therefore, Figure 2 seems to provide some evidence in favor of the trade integration between the rapeseed markets in the UA and EU, mainly via flows of rapeseeds. We call it a direct integration channel expressing the flow of commodity from a surplus region to a deficit region. It is worth noting that rape oil and rape cake imports have fluctuated over time, although they have been increasing starting from 2011, showing the growing importance of indirect channels of UA and EU rapeseed market integration. However, looking at the share of exports to the EU in total UA exports and production, and at the share of imports from the UA in total EU imports and consumption, it is possible to suppose that the UA market is more integrated with the EU market and not the opposite.

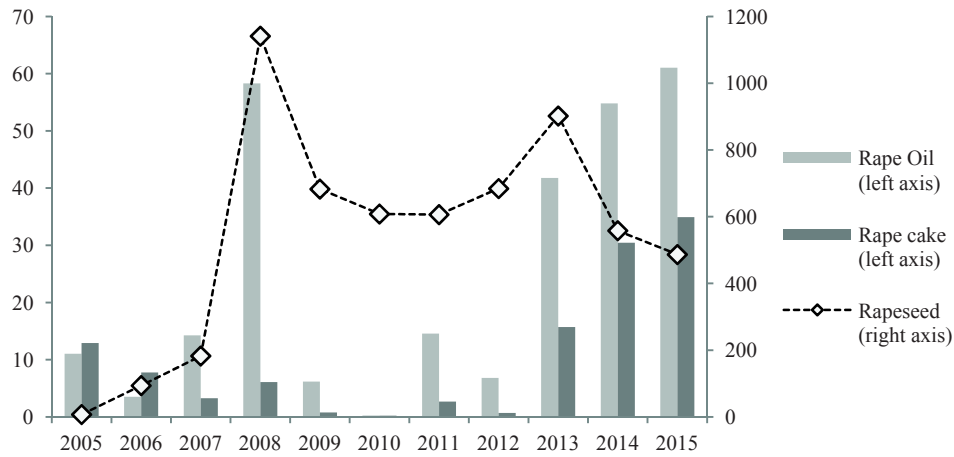


Fig. 2. EU import of rapeseed, rape oil, and rape cake from the UA (mln USD)

Source: Based on the Comtrade database.

To go deeply into the tradability concept of market integration, we have utilized monthly data showing rapeseed trade volume between the UA and EU from January 2008 to February 2018. According to the data, the export of rapeseed from the EU countries to Ukraine was negligible and consisted of only 0.20% of the export from the UA to EU. Therefore, in Figure 3, only the export from UA to EU was presented.

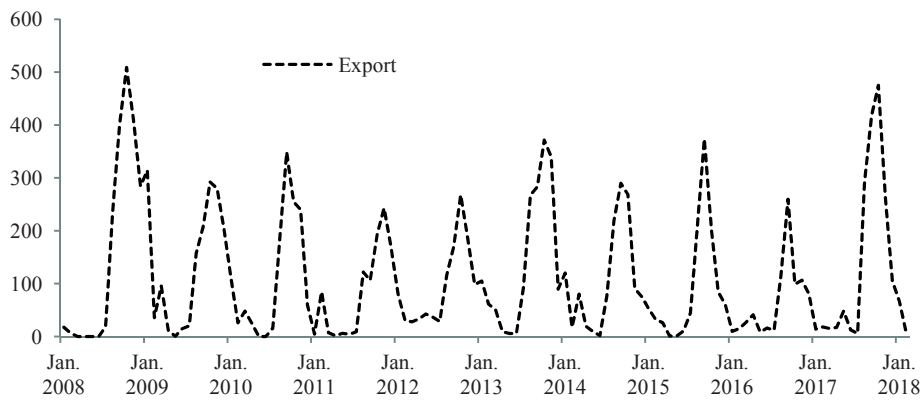


Fig. 3. Monthly export of rapeseed from UA to EU-28 (in 1000 tons)

Source: Based on Eurostat data.

Figure 3 clearly shows that a flow of supply and demand shocks is seasonal in its nature. The rapeseed trade volume observed from August to December is five times higher than the volume in January-July periods. The highest seasonality coefficients (multiplicative model) are for September and October: 2.62 and 2.45 respectively. The lowest are in April-June (below 0.20). Such regularities result from the seasonal character of rapeseed production and the limited possibilities for storing it in Ukraine.

2) Price analysis

The second part of the research was devoted to linkage of rapeseed prices in the EU and Ukraine. From the unit root tests in weekly price series, the null hypothesis was not rejected in the ADF-GLS and P-P tests at a 5% significance level for all price series levels, excluding the UA rapeseed. In contrast, the null unit root hypothesis was rejected for the first differences of the price series, suggesting that all price series are integrated of first order (I(1)). In the next step, we therefore tested for cointegration between two series (i.e. UA and EU and rapeseed prices), whose results are presented in Table 1.

Table 1. Cointegration testing results

Test	Rank	No const.		Restricted const.		Unrestricted const.		Unrestricted trend, restricted const.	
		Stat.	p-value	Stat.	p-value	Stat.	p-value	Stat.	p-value
LR trace	0	16.621	0.008	20.146	0.050	19.675	0.010	27.098	0.033
	1	0.146	0.772	3.643	0.479	3.529	0.060	3.540	0.801
Lmax	0	16.475	0.005	16.503	0.038	16.146	0.023	23.558	0.009
	1	0.146	0.762	3.643	0.478	3.529	0.060	3.540	0.803

Source: Authors' own calculations.

According to the AIC criterion, the number of lags in all VECMs amounted to 4. Evidence of cointegration slightly depends on the specifications of models, (no constant, constant, trend; deterministic components restricted or unrestricted). Generally, in most of models, one cointegration rank can be assumed. The significance of deterministic components suggests that the most suitable model is with unrestricted trends and restricted constants. The time variable in a long run relationship is statistically significant, and the mentioned model has the lowest information criteria values (AIC, HQC) among all compared models. Also, data (Fig. 1) shows a decrease in the gap between prices over the analyzed period, which justifies including time variable in long-run relationship. The estimated VECM with restricted trend and unrestricted constant is presented in Table 2.

Table 2. VECM for UA and EU rapeseed prices

Dependent variable Statistics	d_1_UA_Rapeseed			d_1_EU_Rapeseed		
	coefficient	t-Statistic	p-value	coefficient	t-Statistic	p-value
Constant	-0.025	-4.206	0.000	0.008	1.271	0.204
d_1_UA_Rapeseed_1	0.039	0.877	0.381	0.028	0.617	0.538
d_1_UA_Rapeseed_2	-0.028	-0.640	0.523	-0.039	-0.880	0.379
d_1_UA_Rapeseed_3	0.030	0.707	0.480	-0.026	-0.595	0.552
d_1_EU_Rapeseed_1	0.173	3.842	0.000	0.041	0.895	0.371
d_1_EU_Rapeseed_2	0.138	3.040	0.003	0.004	0.091	0.927
d_1_EU_Rapeseed_3	0.099	2.167	0.031	0.070	1.501	0.134
EC	-0.070	-4.396	0.000	0.023	1.410	0.159

Lon-run relationship: $1*1_UA_Rapeseed-1.021*1_EU_Rapeseed-0.0004*time$

Source: Authors' own calculations.

The coefficient in the long-run relationship is 1.02, providing evidence that a 1% increase/decrease in EU prices in the long term is reflected in a 1.02% increase/decrease in the UA prices. Coefficients that were very close to 1 were obtained also from other VECM models. This strongly confirms the UA and EU market integration in the analyzed time frames. Price transmission between the EU and UA markets is very fast. After four weeks, following the 1% increase of the EU prices, the UA prices rise by 0.71% (see IRF Fig. 4). The response of the EU rapeseed prices for 1% shock in the UA prices in the same period is less than 0.05%. Moreover, the disequilibrium resulting from shocks in the price system is corrected in one week by 7% via the response of the UA and by 2% via the response of EU prices. Since the only significant coefficient with deviations from the long-term equilibrium (EC) appears in the equation for the UA prices, we deduced that the EU market is exogenous for the UA. This is a confirmation of asymmetric integration of the UA and EU rapeseed markets visualized by direction of trade flows.

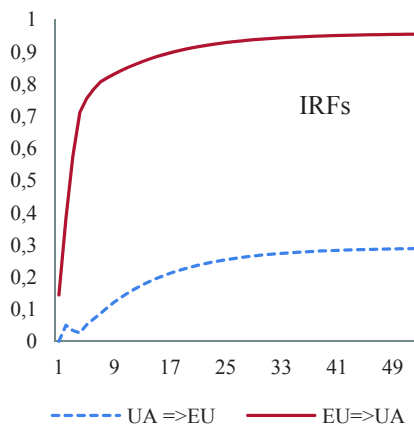


Fig. 4. Impulse response functions (IRFs) for UA and EU rapeseed prices

Source: Authors' own calculations.

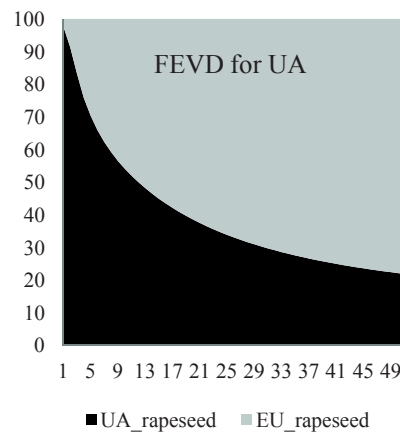


Fig. 5. Forecast error variance decomposition (FEVD) for Ukrainian rapeseed prices

Source: Authors' own calculations.

Performed Granger-causality tests confirm that EU prices are leading UA prices. The null hypothesis stating that EU rapeseed prices are not a Granger-cause for the UA rapeseed prices was rejected ($F=16.10$, $p<0.01$). The opposite null was not rejected ($F=0.40$, $p=0.82$). The role of European Union in determining Ukrainian rapeseed prices appears to be clear in Figure 5, which portrays forecast error variance decomposition (FEVD), i.e. the amount of information each variable contributes to the other variables in the VECM. According to the model, in the first 12 weeks after a shock has taken place, domestic (UA) causes overcome EU factors. In contrast, after such a time horizon, international factors (EU market) drive UA rapeseed prices more than domestic factors.

Conclusions and policy implications

Despite the fact that the literature stresses the importance of market integration, empirical results about the strength of linkages across markets are inconclusive, varying according to the analyzed markets, data and methods used, and time periods investigated. In this framework, the present paper has explored empirically the linkages between the UA and EU rapeseed markets by following both a trade and a price analysis approach. The main findings achieved can be summarized as follows.

According to the trade analysis, the two markets are integrated due to the trade flow of rapeseed, rape oil and rape cake. More specifically, a significant and seasonal linkage occurs between the UA and the EU rapeseed markets, with the EU importing such an unprocessed commodity mainly for biofuel production. Such an integration is confirmed by the price analysis which provides empirical evidence about the existence of strong linkages between the markets according to the LOP, due to a long-run relationship occurring between the UA and EU rapeseed prices. In particular, the VECM suggests that UA rapeseed prices respond to the EU rapeseed prices and that the price transmission is particularly fast since a 1% increase in EU prices causes UA prices to raise to 0.71% within only four weeks. Additionally, a 1% increase/decrease in EU prices leads to a 1% increase/decrease in UA prices in the long-run. Furthermore, Granger-causality test and variance error decomposition for UA rapeseed prices indicate that the variance of UA rapeseed prices could be attributed mainly to the shocks in the EU rapeseed prices.

Overall, therefore, our results suggest that the UA acts as a price-taker in the rapeseed market and that the price level is transmitted from global to local agri-commodity prices, whereas the opposite effect is quite limited. In other words, policy-makers should opportunely take into account the fact that changes in the EU agricultural policy can significantly affect the UA economy. In this framework, it is worth mentioning that the EU biofuel political framework has triggered a number of linkages between rapeseed and rape oil markets with the biofuel market. In November 2016, the EU Commission published a new legislative proposal for a Renewable Energy Directive (called "RED II") for the period 2021-2030. The goal of RED II is to ensure that the EU will produce at least 27% of its energy from renewable sources by 2030. In addition, the RED II sets a cap on conventional biofuels starting from 7% in 2021 and dropping gradually to 3.8% in 2030. It also establishes a mandate on fuel suppliers, requiring them to blend 6.8% of advanced fuels by 2030. Furthermore, this directive extends the existing biomass sustainability criteria for biofuels (Renewable Energy Directive 2009/28/EC; Directive EU 2015/1513). In the EU, the blending of biodiesel in transport fuels in 2016 was only 5.8% - well below the 10% target for 2020. In light of the renewable energy policy about limiting the use of traditional biofuels after 2020, the market conditions thus appear to be oriented toward an upcoming decreased demand for this type of food-based biofuels. Considering our empirical findings, such a policy direction could therefore indirectly reduce the demand for rapeseed and rape oil in the UA market. However, internal factors could also have an effect on UA rapeseed production and the interdependence of prices between local and global markets. A relevant example is a discussion in Ukraine about not reimbursing VAT since 1 March 2018.

The above-mentioned policy changes could produce a twofold outcome for the UA agribusiness. On the one hand, they may lead to decreased domestic rapeseed prices and farm incomes as a result of overproduction and higher transaction costs. On the other hand,

such a policy could foster domestic processing of rapeseed for oil, making UA and EU rapeseed prices more independent.

Literature

- Amikuzuno, J. (2010). Spatial Price Transmission Analysis in Agricultural Markets: Does the Data Frequency Improve our Estimation? Contributed Paper presented at the Joint 3rd AAEA and 48th AEASA Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23.
- Anderson J.E., van Wincoop, E. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, 42(3), 691-751.
- APK inform. (2018). Available at: <https://www.apk-inform.com/en/prices>.
- Barrett C., Li, J. (2002). Distinguishing between Equilibrium and Integration in Spatial Price Analysis. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(2), 292-307.
- Bellemare, M. (2014). Rising Food Prices, Food Price Volatility, and Political Unrest. Available at: <https://www.cgdev.org/doc/events/WD%20Food%20Riots%20Submission.pdf>.
- Directive (EU) 2015/1513 of the European Parliament and of the Council of 9 September 2015. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32015L1513>.
- Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0028>.
- Djuric, I., Götz, L., Svanidze, M., Levkovych, I., Wolz, A., Glauben, T. (2015). Deliverable 4.2: Agricultural market integration of the Commonwealth of Independent States, 82.
- Elliott, G., Rothenberg, T.J., Stock, J. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64(4), 813-836.
- Fackler, P.L., Goodwin, B.K. (2001). Spatial Price Analysis. In: B. L. Gardner, and G. C. Rausser (eds.). *Handbook of Agricultural Economics*, Elsevier, 1 (Part B), 971-1024.
- Flach, B., Lieberz, S., Rossetti, A. (2017). EU Biofuels Annual Report 2017. Available at: https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Biofuels%20Annual_The%20Hague_EU-28_6-19-2017.pdf
- Gluschenko, K., (2010). Price convergence and market integration in Russia. William Davidson Institute Working Paper Number 999, September 2010, 1-44.
- Goodwin, B.K., Schroeder, T.C. (1991). Cointegration Tests and Spatial Price Linkages in Regional Cattle Markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 73, 452-464.
- Goychuk, K., Meyers, W.H. (2011). Black Sea Wheat Market Integration with the International Wheat Markets: Some Evidence from Co-integration Analysis. Selected Paper Prepared for Presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2011, AAEA & NAREA Joint Annual Meeting, Pittsburgh, Pennsylvania, July 24-26, 2011.
- Harriss, B. (1979). There is Method in My Madness: Or Is It Vice Versa? *Food Research Institute Studies*, 17(2), 197-218.
- Hernández-Villafuerte, K. (2011). Relationship between spatial price transmission and geographical distance in Brazil. Paper prepared for presentation at the EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources, Zurich, Switzerland, August 30 - September 2, 2011.
- Isard, P. (1977). How far can we push the law of one price? *The American Economic Review*, 67(5), 942-948.
- Jamora, N., Cramon-Taubadel, S. (2017). What World Price? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 39(3), 479-498. <https://doi.org/10.1093/aep/ppw028>
- Kulikov, D. (2014). Law of One Price in the euro area: an empirical investigation using Nielsen disaggregated price data. Eestu Pank. Working Paper Series 10/2014: 32.
- Listorti, G. (2009). Testing International Price Transmission under Policy Intervention. An Application to the Soft Wheat Market. Associazione Alessandro Bartola. PhD Studies Series 6: 153.
- Listorti, G., Esposti, R. (2012). Horizontal Price Transmission in Agricultural Markets: Fundamental Concepts and Open Empirical Issues. *Bio-based and Applied Economics*, 1(1), 81-96.
- Lütkepohl, H., Krätzig, M. (2007). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press. New York.
- Lutz, C., Tilburg, A., Kamp, B. (1994). The Process of Short- and Long-term Price Integration in the Benin Maize Markets. *European Review of Agricultural Economics*, 22, 191-212.
- McNew, K. (1996). Spatial Market Integration: Definition, Theory, and Evidence. *Agriculture and Resource Economics Review*, Northeastern Agricultural and Resource Economics Association 25(1), 11.
- OECD-FAO. (2017). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026*. OECD Publishing, Paris. Available at: http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en.

- Phillips, P.C.B., Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. doi:10.1093/biomet/75.2.335.
- Ravallion M., (1986). Testing Market Integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 68(1), 102-109.
- Tsay, R.S. (2010). Analysis of Financial Time Series. A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, Inc.
- Tsybul'ska, S. (2017). Реалії ринку олійних культур України (Reality of oilseed market in Ukraine). Prorozitsiya. May 12. Available at: <http://propozitsiya.com/ua/realiyi-rynku-oliynyh-kultur-ukrayiny>
- Ukrstat - Statistical data of the State Statistics Service of Ukraine 2018. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
- UN Comtrade Database 2018. Available at: <https://comtrade.un.org/data/>.
- USDA Market and Trade Data. 2018. Available at: <https://www.usda.gov/>.
- Vāduda, S. (2016). Between Globalization and Integration. The Europeanization of Romania. SpringerBriefs in Economics.

For citation:

Hamulczuk M., Makarchuk O., Sica E. (2019). Price Behaviour and Market Integration: Preliminary Evidence from the Ukrainian and European Union Rapeseed Markets. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 47-58; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.4

Rola logistyki w pogłębianiu procesów globalizacji

The Role of Logistics in Deepening Globalization Processes

Synopsis. W opracowaniu przedstawiono znaczenie logistyki w pogłębianiu globalizacji, zwłaszcza w zakresie wykorzystania transportu morskiego. Ten dział transportu jest bowiem najszerzej wykorzystywany w międzynarodowych przepływach towarów. Stwierdzono, że przewozy w skali świata od połowy lat 90. wzrosły prawie o połowę, do czego przyczyniło się najbardziej zwiększone przemieszczanie ładunków drobnicowych (2,6-krotnie) i kontenerowych (2 razy). Jeśli zostaną utrzymane dotychczasowe trendy o tempie procesów globalizacji w przyszłości będą decydować szybko rozwijające się państwa azjatyckie, zaś zmaleje rola rozwiniętych państw europejskich i Stanów Zjednoczonych.

Słowa kluczowe: globalizacja, transport morski, przepływy towarów, ładunki drobnicowe, transport kontenerowy

Abstract. The study presents the importance of logistics in deepening globalization, especially in the use of maritime transport. This transport industry is the most widely used in the international flow of goods. It was found that world-wide transport from the mid-1990s increased almost by half, which was due to the most increased shipment of general cargo (2.6 times) and container loads (2 times). If the current trends in the pace of globalization processes are maintained in the future, rapidly developing Asian countries will be the deciding factor, while the role of developed European countries and the United States will decline.

Key words: globalization, maritime transport, flow of goods, general cargo, container transport

JEL Classification: F60, F69, R40, R41

Wstęp

Chociaż słowo "globalny" ma ponad 400 lat, powszechne użycie takich pojęć jak "globalizacja", "globalizacja" i "globalizacja" pojawiło się dopiero około 1960 roku. Pierwsza wzmianka o procesie globalizacji miała miejsce w czasopiśmie *The Economist*, gdzie użyto stwierdzenia, że "zglobalizowany udział Włoch w przypadku importu samochodów wzrósł", a w 1961 r. słownik Webstera (*Webster's Third New International Dictionary of the English Language Unabridged*) stał się pierwszą publikacją zawierającą definicję globalizmu i globalizacji (Waters, 2001).

Globalizacja gospodarki światowej od 1945 roku poczyniła znaczne postępy. W najważniejszych obszarach handlu, produkcji i finansów świat stał się bardziej

¹ prof. dr hab. inż., Katedra Logistyki, Wydział Nauk Ekonomicznych, SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, bud.3, pok. 104A, 02-787 Warszawa, e-mail: bogdan_klepacki@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0003-3483-7530>

² mgr, Katedra Logistyki, Wydział Nauk Ekonomicznych, SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: aleksandra_perkowska@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0002-7059-0689>

powiązany oraz zintegrowany niż kiedykolwiek wcześniej. Globalizacja rynków finansowych, z ich zmiennymi skutkami dla krajowego zarządzania gospodarczego, zdestabilizowała i osłabiła autonomię wszystkich państw narodowych (Fernandez i Mommen, 2017).

Państwa narodowe dostosowują się do globalnej presji lub próbują stawić opór, przylącując się do regionalnych bloków handlowych w integracyjnej gospodarce światowej (McGrew i Lewis, 1992). Globalizacja wpłynęła na intensyfikację poziomów interakcji wzajemnych powiązań i współzależność między państwami oraz społeczeństwami.

Siły rynkowe i wielonarodowe korporacje tworzą napięcia oraz kształtują nowe wzorce współzależności. Wzrost zainteresowania przedsiębiorstw zagranicznymi inwestycjami i eksportem powoduje presję na ograniczanie tradycyjnych barier handlowych, a dodatkowy nacisk wynika z ustaleń regionalnych (Haggard, 1995). Wywołuje to proces głębszej integracji i liberalizacji handlu zagranicznego.

Podstawą internacjonalizacji gospodarczej jest handel. Może on łączyć ze sobą geograficznie odległych producentów i konsumentów, często ustanawiając związek identyfikacji i współzależności między nimi (Waters, 2001). Na przykład, Brytyjczycy sprowadzali herbatę z Azji Południowej, jednocześnie eksportując tam tanie tkaniny. W wyniku współpracy nie tylko przepływały dobra materialne, lecz również następowała wymiana wiedzy z zakresu rozwoju infrastruktury kolejowej, prawa czy nowoczesnych technologii wytwarzania.

Globalizację możemy scharakteryzować jako proces przebiegający bezpośrednio, o czym świadczy istnienie globalnych organizacji międzynarodowych, takich jak ONZ czy WTO, jak również pośrednio poprzez regionalizację, której wyrazem są międzynarodowe regionalne organizacje (np. UE, NAFTA). Jednak skutki tego procesu są inne dla małych i średnich przedsiębiorstw, a inne dla olbrzymich korporacji transnarodowych (Staszczak, 2008).

Pojęcie globalizacji może być opisywane i omawiane różnorodnie w zależności od nauki do której się autor odwołuje. Można mieć ona charakter ekonomiczny, polityczny, socjologiczny, techniczny czy kulturowy (Muller, 2004). Globalizacja ma wpływ na gospodarkę krajową oraz międzynarodową, a może być on pozytywny albo negatywny. Do pozytywnych stron należy ułatwienie transferu technologii, nieograniczony międzynarodowy przepływ pracowników, rozwój międzynarodowych i międzykontynentalnych korporacji, swobodny transport produktów, globalne komunikowanie poprzez Internet, telekomunikację czy telewizję satelitarną, większa konkurencyjność na rynku, podwyższony standard jakości produktów, wolny handel towarami i kapitałem, kooperacja ludzi z różnych społeczeństw przy tworzeniu przepisów prawnych i analizowaniu procesów ekonomicznych (Mielus, 2009).

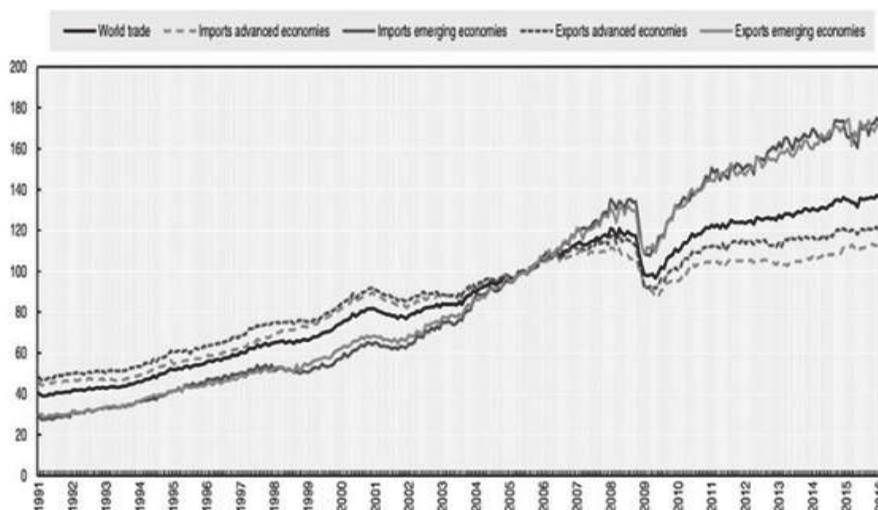
Proces globalizacji niesie za sobą również negatywne skutki. Odpowiada ona za zubożenie państw narodowych, polityczną destabilizację na świecie, erozję obywateli i zakłócenie procesów demokratycznych, sprzyja korupcji i niekontrolowanym procesom transnarodowym, prowadzi do ubezwłasnowolnienia narodów, zanikania tradycji i religii, zanieczyszczenia środowiska związanego z urbanizacją i rozwojem przemysłu (Grzybowska, 2013).

Celem opracowania było rozpoznanie poziomu oraz tendencji zmian w zakresie przepływu towarów z wykorzystaniem transportu morskiego. Przyjęto jedynie ten rodzaj transportu ponieważ dla rozpoznania problematyki globalizacji jest on najbardziej reprezentatywny (transport morski dominuje w obrotach międzynarodowych). W opracowaniu zastosowano metodę analizy porównawczej, w ujęciu statycznym oraz

dynamicznym. W analizie szczegółowej do badań przyjęto lata 2009-2015. Do obliczeń wykorzystano dane statystyki masowej dotyczące morskiego obrotu towarowego.

Dynamika handlu światowego jako miernik oceny tendencji globalizacyjnych

Poziom globalizacji może być oceniany rozmiarami przepływów ludzi, wiedzy, inwestycji, kapitału. Jednym z głównych wskaźników służących ocenie skali powiązań międzynarodowych jest poziom i kierunki zmian w eksporcie oraz imporcie światowym. Na rysunku 1 zaprezentowano indeks zmian wymiany towarowej krajów wysoko rozwiniętych oraz rozwijających się w ujęciu miesięcznym. Podziału na te dwie grupy krajów dokonujemy, ponieważ nadal istnieją między nimi znaczne różnice w poziomie rozwoju gospodarczego.



Rys. 1. Zmiana indeksu miesięcznych zmian handlu światowego państw wysoko i rozwijających się w latach 1991-2016

Fig. 1. Change in the index of monthly changes in world trade in high and developing countries in the years 1991-2016

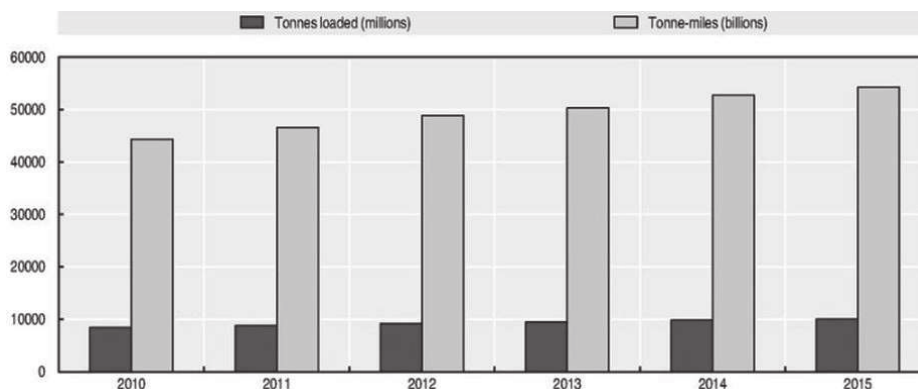
Źródło: ITF Transport Outlook 2017, International Transport Forum, s. 25.

Rysunek 1 przedstawia tendencje zmian oraz różnice w poziomie wymiany handlowej między gospodarkami wschodzącymi i rozwiniętymi. Prawie w całym badanym okresie dominował trend wzrostowy wymiany międzynarodowej, z okresowym jej spadkiem w czasie kryzysu światowego, to jest w latach 2008-2009. Z danych zawartych na rysunku 1 można odczytać interesującą tendencję o charakterze długoterminowym. Mianowicie do połowy pierwszej dekady XXI wieku większą (choć słabnącą) dynamikę handlu międzynarodowego wykazywały kraje wysoko rozwinięte. W latach 2004-2007 w obu grupach była ona zbliżona, jednak w następnym okresie tendencja uległa odwróceniu, a mianowicie pojawiła się i zwiększała przewaga w dynamice wzrostu importu i eksportu

krajów wschodzących nad rozwiniętymi. Miało to miejsce przed i po kryzysie, z tendencją do rozwierania luki na korzyść krajów wschodzących. Oznacza to, że w pewnej perspektywie czasowej, raczej nieodległej, grupa państw wschodzących wejdzie do grupy rozwiniętych i to ona nada kierunek oraz tempo rozwoju globalizacji, zaś pozycja dotychczasowych liderów gospodarki światowej może ulec osłabieniu.

Skala działań logistycznych w morskim transporcie towarowym

W strukturze transportu światowego/globalnego dominuje transport morski, stąd rozważania dotyczące globalizacji koncentrujemy na tej gałęzi, ograniczając je jednak do transportu towarów, z pominięciem przewozu pasażerów. Transport morski jest głównym środkiem transportu produktów handlu dalekosiężnego i odpowiada za przewóz około 2/3 wolumenu handlu światowego (ITF, 2017). Jego poziom w latach 2010-2015 przedstawiamy na rysunku 2.



Rys. 2. Światowy handel morski (miliony ton i miliardy tonokilometrów) w latach 2010-2015

Fig. 2. Global maritime trade (millions of tons and billions of tonne-kilometers) in 2010-2015

Źródło: ITF Transport Outlook 2017, International Transport Forum, s. 28.

Wielkość transportu w ostatnich latach stale wzrastała, zarówno licząc go w masie, jak i uwzględniając odległości przewozu. Wolumen przewożonych ładunków w roku 2015 przekroczyła po raz pierwszy 10 miliardów ton (ITF, 2017). Wielkość handlu morskiego mierzona w tonokilometrach w latach 2010 - 2015 wzrosła o 2,9%. Wzrost ilości towarów przeznaczonych na handel międzynarodowy zwiększa zapotrzebowanie na usługi spedycyjne i tonaż.

Ładunki przewożone oceanami i morzami są bardzo zróżnicowane. Skalę i strukturę przewozu ładunków prezentujemy w tabeli 1.

W transporcie morskim przeważają ładunki masowe, czyli transportowane luzem, bez opakowania. Mogą one występować w postaci suchej oraz płynnej. Jako ładunki suche można wskazać jak węgiel, różnego rodzaju rudy, nawozy sztuczne, zboża i pasze, sól, sodę, siarkę, cement, piasek, żwir itd. Te towary w całym okresie objętym badaniami stanowiły największą, dość ustabilizowaną pozycję w transporcie, a ich udział wzrósł z 42,2% w roku 1995 do 43,6% w 2016 roku (Freight transport, 2018).

Tabela 1. Światowe przewozy morskie według rodzajów ładunków

Table 1. World seaborne trade by type of cargo

Grupy ładunków	Przewozy w latach [mln ton]						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ładunki masowe ciekłe	3002	3348	3638	3534	3516	3499	3653
- w tym							
ropa naftowa	1763	1944	2017	802	859	912	1029
gaz ciekły (LNG)	243	298	329	328	859	912	1029
Ładunki masowe suche	3034	3447	3684	4232	4479	4695	4681
- w tym							
rudny	1202	1348	1467	1110	1190	1338	1360
węgiel	829	961	1031	1121	1180	1215	1129
zboże	463	507	512	243	270	271	310
Kontenery	840	966	1043	1463	1543	1639	1691
Ładunki drobnicowe	322	376	413	768	796	805	847

Źródło: Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2014, 447-448; Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, 454-455.

Do ładunków masowych płynnych zaliczamy ropę naftową i jej produkty, chemikalia płynne, soki owocowe itd. Mogą one występować także w postaci gazowej, z najważniejszym - sprężonym gazem ziemnym (jednak w stanie lotnym, a nie jako ciecz). Poziom przewozów tych ładunków w światowym transporcie morskim w badanych latach wzrósł o 21,7%, jednak ich udział w wielkości globalnej zmniejszył się z 41,7% do 34,1%. Odbyło się to głównie w wyniku spadku wolumenu transportu ropy naftowej (o 41,6%), którego nie zrównoważył wzrost przewozu gazu ciekłego (4,2-krotnie)

W okresie ostatnich dwóch, trzech dekad coraz większą rolę odgrywa transport kontenerami, które można określić jako skrzynie o zunifikowanych wymiarach, wykorzystywane do transportu towarów drobnych, wewnątrz zapakowanych w różnego rodzaju opakowania, najczęściej kartony, ale też mogą być skrzynie, worki itd. Zaletą kontenerów jest łatwość mechanicznego ich przemieszczania na kolejne środki transportu, w związku z tym stosowania rozwiązań intermodalnych, a także dostawa w stanie nienaruszonym towarów od producenta do odbiorcy zlokalizowanego nawet w najdalszych rejonach świata. Udział kontenerów w przewozach wzrósł w badanym okresie z 11,7% do 15,7%, zaś tonaż uległ podwojeniu (wzrost o 101,3%).

Relatywnie mniejszy był udział w transporcie światowym ładunków drobnicowych, czyli produktów przemieszczanych w opakowaniach jednostkowych bądź zbiorczych. Najczęściej takie ładunki są umieszczane na paletach o standaryzowanych rozmiarach, scalone w jednostkę logistyczną np. poprzez foliowanie czy wiązanie drutami, pasami itp. Mogą też być jednostki niestandardowe, lecz ważne jest, iż ładunek taki przy przeładunku nie podlega podziałowi (rozformowanie zwykle odbywa się w magazynie). Często towary takie mają większą wartość jednostkową od ładunków masowych. Skala transportu ładunków drobnicowych w latach 1995 – 2016 wzrosła 2,6-krotnie, zaś ich udział z 4,5% do 7,9%. Można więc stwierdzić, że są to towary o znacznym potencjale wzrostu wolumenu przewozów, co wiąże się ze zwiększaniem podziału pracy, specjalizacją państw lub regionów w określonych rodzajach produkcji i rozszerzaniem zasięgu eksportu towarów przetworzonych, zwłaszcza produktów przemysłowych w skali całego świata.

W organizacji morskiego transportu towarów (podobnie jak w przewozach pasażerskich) bardzo ważną rolę spełniają porty. Wielkość dokonywanych w nich załadunków i wyładunków prezentujemy w tabeli 2.

Tabela 2. Obroty ładunkowe portów morskich świata

Table 2. World seaport cargo traffic

Wyszczególnienie	Obroty ładunkowe w latach [mln ton]						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Załadunek	7858,0	8408,9	8787,3	9196,7	9513,6	9343,4	10047,5
Ropa naftowa	1710,5	1787,7	1759,5	1785,7	1737,9	1706,9	1771,0
Produkty z ropy naftowej	931,1	983,8	1034,2	1055,0	1090,8	1118,3	1175,9
Ładunki suche	5216,4	5637,5	5990,5	6356,0	6684,8	7018,2	7100,6
Wyładunek	7832,0	8443,8	8797,7	9188,5	9500,1	9836,1	10033,4
Ropa naftowa	1874,1	1933,2	1896,5	1929,5	1882,0	1850,4	1916,2
Produkty z ropy naftowej	921,3	979,2	1037,7	1055,1	1095,2	1127,1	1185,2
Ładunki suche	5036,6	5531,4	5863,5	6203,8	6523,0	6858,6	6932,0

Źródło: Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2014, str. 407; Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, str. 416.

Wielkość załadunków i wyładunków na ogół jest zbliżona, choć się one różnią, z uwagi na upływ czasu (np. załadunek w końcu jednego, a rozładunek na początku następnego roku), czy też ponoszone straty lub ubytki w trakcie transportu (ubytki naturalne, zepsucie, katastrofy). Ogólnie jednak obie wielkości w badanym okresie uległy zwiększeniu w podobnym zakresie (wolumen załadunku o 27,9%, a rozładunku 28,1%). Pewnej zmianie ulega struktura przeładunków, bowiem rośnie znaczenie największej grupy ładunków, czyli suchych (wzrost udziału z 64 – 66% do około 70%), natomiast maleje ropy naftowej, przy stabilnym udziale produktów z ropy naftowej.

W rozwoju transportu morskiego bardzo ważną rolę pełnią statki handlowe. Wielkość floty w państwach o największym ich tonażu (według bander) przedstawiamy w tabeli 3.

Globalna pojemność brutto statków handlowych świata w badanym okresie wzrosła o 37,2% i to bez okresów spadkowych. Najbardziej zwiększyła się flota pod banderą Wysp Marshalla (2,5-krotnie) oraz Hongkongu (2,2 razy). Z większych państw najsilniejszy wzrost zanotowała Japonia (53,6%) oraz Chiny (47,2%). Rozwój floty handlowej wynika z nasilającej się globalizacji, objawiającej się między innymi zwiększającą się wymianą handlową realizowaną głównie drogą morską. Sytuacja w zakresie rejestracji statków jest jednak kuriozalna. Wskazuje na to np. fakt, iż największe floty w rejestrze mają kraje niewielkie, morskie, określane jako „tanie bandery”. Zjawisko to jest znane od lat, zdumiewa jednak jego skala i tendencja. W roku 1995 w Panamie zarejestrowane było 21,6% całego tonażu świata, udział pierwszej piątki wynosił 48,1%, zaś dziesiątki aż 66,9% (Freight transport, 2018). Do roku 2015 sytuacja uległa dalszemu „pogłębieniu”, bowiem pierwsza piątka dysponowała 53,8%, a dziesiątka aż 73,0% światowej floty handlowej. W pierwszej dziesiątce znalazły się tylko dwie silne gospodarki na poziomie światowym: na ósmym miejscu Chiny (3,7%) i na dziesiątym Japonia (1,9%), niższy był udział takich potęg morskich jak Wielka Brytania (1,2%), Niemcy (1,1%), czy USA (0,9%). W dodatku w państwach tych wystąpiła wyraźna tendencja spadkowa.

Tabela 3. Morska flota handlowa świata – najważniejsze kraje

Table 3. World merchant fleet – the most important countries

Bandera	Pojemność brutto w latach [tys. GT]						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Świat	882635	957982	1043082	1081205	1122649	1166847	1211223
Panama	190663	201264	214760	218663	218269	217605	216806
Liberia	91696	106708	121519	126017	126439	126991	131044
Wyspy Marshalla	49088	62011	76054	85320	95025	109384	120883
Bahamy	48119	50370	52390	52424	52986	54950	59451
Honkong	45338	55543	70206	78299	85576	92355	102138
Singapur	41047	44870	53830	60318	69353	77041	80982
Grecja	38911	40795	41276	41141	41735	42347	41230
Malta	35037	38738	45117	44168	40707	56239	64173
Chiny	30077	34705	37924	40612	43064	44475	44278
Cypr	20169	20732	20993	20039	21049	21079	21270
Wielka Brytania	16958	16478	17651	16922	14739	13462	14653
Norwegia	16615	16529	16512	16527	16404	15916	16447
Włochy	15531	17044	18492	18510	18143	16239	16138
Niemcy	15157	15283	15320	13300	12411	11117	10154
Japonia	14725	16858	17423	18527	19801	21066	22617
Korea Południowa	12893	12513	12084	11973	12012	12135	11482
Stany Zjednoczone	12018	11941	11601	11336	11256	11507	11282
Dania	10804	11530	11416	11357	12166	14326	15262
Wyspa Man	10194	11621	13341	14203	15804	15288	14299

Źródło: Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2014, 414-417; Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, 423-425.

W ostatnich kilku dziesięcioleciach wyraźnie wzrasta wykorzystanie kontenerów do transportu ładunków suchych, zarówno w transporcie morskim, jak i drogowym oraz lotniczym. Do ich przewozu w żegludze morskiej wykorzystuje się kontenerowce. Stan tych statków i główne państwa w których są one zarejestrowane przedstawiamy w tabeli 4.

Pojemność kontenerowców w skali świata w badanym okresie wzrosła o 48,1%, najsilniej pod banderą Hongkongu (3-krotnie), Wysp Marshalla (2,8) oraz Singapuru (2,5-krotnie). Spośród krajów dużych i/lub rozwiniętych gospodarczo wzrost zanotowano w Chinach (26,9%) i we Francji (20,9%), w pozostałych na ogół ich pojemność spadła (w tym w Holandii, Niemczech, USA, Wielkiej Brytanii). Generalnie można stwierdzić, że w skali świata potencjał żeglugi pod względem transportu kontenerowego zwiększa się, jako odpowiedź na potrzeby rosnącej wymiany towarowej, zwłaszcza ze strony krajów azjatyckich. Czynnikiem zwiększającym zapotrzebowanie na transport kontenerowy jest olbrzymi wzrost produkcji w ogóle, a zwłaszcza eksportowej Chin i kilku innych państw azjatyckich, kierujących swoje tanie towary na rynki całego świata.

Tabela 4. Flota kontenerowców – najważniejsze kraje
 Table 4. Container fleet – the most important countries

Bandera	Pojemność brutto w latach [tys. GT]						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Świat	145541	158618	171784	179422	188059	200349	215479
Panama	30171	31979	33795	34457	34234	32117	34404
Liberia	28478	33415	37681	40375	38700	37835	38687
Niemcy	13176	13335	13486	11879	11187	9907	8948
Singapur	8894	9922	10887	13145	17100	21262	22326
Hongkong	8738	10403	12820	15314	19029	22559	26642
Wielka Brytania	.	8626	9486	8975	6954	7010	7437
Dania	5997	6416	6614	6620	7402	9545	10626
Antigua i Barbuda	5151	5892	5875	5307	4875	4593	3862
Chiny	4409	5224	5284	5388	5385	5651	5597
Wyspy Marshalla	4290	5643	7175	7193	7752	10055	11889
Cypr	4089	4164	3954	3939	4249	4121	3976
Stany Zjednoczone	.	3354	3412	3226	3141	3113	2900
Grecja	2189	2169	2280	2196	1505	1675	847
Francja	1633	1833	1872	1947	1992	1992	1974
Holandia	1613	1123	1072	927	839	858	779

Źródło: Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2014, str. 438-440; Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017, 446- 447.

Podsumowanie

1. Proces globalizacji w obecnym nasileniu jest zjawiskiem relatywnie nowym, jednak nieuchronnym i to z tendencją narastającą. Obejmuje ona przepływy ludzi, towarów, informacji, wiedzy, technologii oraz środków pieniężnych.

2. Wielką rolę w utrwalaniu i przyspieszaniu globalizacji odgrywa rozwój środków łączności, zarówno o charakterze stricte rzeczowym (środki transportu), jak wykorzystującym know how, szczególnie w zakresie informatyki i elektroniki. W przypadku wzrostu wolumenu transportu towarów, będącym skutkiem globalizacji handlu, szczególnie ważne jest zwiększenie możliwości przewozowych morzami i oceanami, który jest główną gałęzią transportu towarowego świata w ujęciu międzynarodowym.

3. Przewozy światowe transportem morskim od połowy lat 90. ubiegłego wieku okresie wzrosły prawie o połowę, zwłaszcza w ładunków drobnicowych (2,6-krotnie) i kontenerowych (2 razy). Tonażowo przewozy zwiększyły się we wszystkich grupach towarów, jednak w ich strukturze spada udział ładunków masowych ciekłych (głównie za sprawą zmniejszenia transportu ropy naftowej (przewozy gazu ziemnego nieznacznie wzrosły).

4. Morska flota handlowa jest trudna do analizy pod kontem uczestnictwa w jej tonażu poszczególnych państw, ze względu na wybór tzw. tanich bander. Dotyczy to różnych rodzajów statków handlowych, ale w najmniejszym stopniu kontenerowców.

Porównując strukturę udziału w tonażu ogółem i kontenerowców można stwierdzić, że najszybciej flota przypisana do bander narodowych rozwija się w krajach azjatyckich, szczególnie takich jak Chiny z Hongkongiem i Singapur.

5. Z ogólnej analizy procesów zachodzących w transporcie morskim towarów można wysnuć wniosek, że o tempie procesów globalizacji mogą w przyszłości decydować szybko rozwijające się państwa azjatyckie, zaś zmaleje rola rozwiniętych państw europejskich i Stanów Zjednoczonych.

Literatura

- Fernández Jilberto, A.E., Mommen, A. (2017). Regionalization and globalization in the modern world economy. *Routledge*, 5, 1-3.
- Freight transport, International Transport Forum. Pobrane 15 września 2018 z: <https://stats.oecd.org/>.
- Grzybowska, A. (2013). Globalizacja - szanse i zagrożenia (The Globalization – Opportunities and Threats). *Studia Ekonomiczne / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*, 139, 10-19.
- GUS, (2014). Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2014. Urząd Statystyczny w Szczecinie, Szczecin. Pobrane 10 września 2018 z: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5515/11/7/1/rs_rocznik_gospodarki_morskiej_2014.pdf.
- GUS, (2017). Rocznik statystyczny gospodarki morskiej 2017. Urząd Statystyczny w Szczecinie, Szczecin. Pobrane 10 września 2018 z: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-gospodarki-morskiej-2017,11,10.html>.
- Haggard, S. (1995). *Developing Nations and the Politics of Global Integration*. Brookings Institution Press, Washington, D.C.
- OECD/ITF (2017). *ITF Transport Outlook 2017*. OECD Publishing, Paryż. Pobrane 10 września 2018 z: https://www.ttm.nl/wp-content/uploads/2017/01/itf_study.pdf.
- McGrew, A., Lewis, P. (1992). *Globalization and the Nation-State*. Polity Press, Cambridge.
- Mielus, M., (2009). *Dylematy globalizacji w XXI wieku (The Dilemmas of Globalization in the 21st Century)*.: Fatuła D., *Przyczyny i skutki kryzysu w ujęciu makro- i mikroekonomicznym (Causes and effects of the crisis in macro- and microeconomic approach. Selected aspects)*. WEiZ Krakowskiej Akademii im. A.F. Modrzewskiego, Kraków.
- Muller, A., (2004). *Globalizacja – mit czy rzeczywistość? (Globalization - myth or reality?)*. W: *Globalizacja od A do Z (Globalization from A to Z)*. (red.) Czarny E., NBP, Warszawa, 35-57.
- Staszczak, D. (2008). Znaczenie regionalizacji i globalizacji dla konkurencyjności polskich przedsiębiorstw agrobiznesu (Importance of Regionalization and Globalization for the Competitiveness of the Polish Agribusiness Enterprises). *Roczniki Naukowe SERiA*, 10(2), 246-250.
- Waters, M., (2001). *Globalization*. Routledge, Wyd. 2. London and New York.

Do cytowania / For citation:

Klepacki B, Perkowska A. (2019). Rola logistyki w pogłębianiu procesów globalizacji. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 59–67; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.5

Klepacki B, Perkowska A. (2019). The Role of Logistics in Deepening Globalization Processes (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 59–67; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.5

Dorota Komorowska¹

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Wyniki produkcyjne i ekonomiczne gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą

Production and Economic Results of Farms focused on Animal Production

Synopsis. Celem opracowania jest ocena wyników gospodarowania zasobami produkcyjnymi w gospodarstwach nastawionych na produkcję zwierzęcą, które były objęte rachunkowością rolną w systemie FADN w 2016 roku. Analizie poddano wyniki produkcyjne i ekonomiczne oraz produktywność i dochodowość zasobów ziemi, pracy i kapitału gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego, trzody chlewnej oraz bydła rzeźnego, owiec i kóz. Zaprezentowane w opracowaniu wyniki badanych gospodarstw wskazują na znacznie wyższy poziom wyników produkcyjnych i ekonomicznych oraz efektywności gospodarowania zasobami w gospodarstwach trzodowych, zwłaszcza w odniesieniu do gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz, co wynikało z ich większej skali i intensywności produkcji. Gospodarstwa specjalizujących się w chowie bydła rzeźnego, owiec i kóz uzyskały ujemny wynik ekonomiczny, dlatego dopłaty do działalności tego typu gospodarstw warunkowały ich dodatni wynik końcowy oraz efektywność ekonomiczną gospodarowania zasobami.

Słowa kluczowe: produkcja zwierzęca, wyniki produkcji rolniczej, efektywność gospodarowania zasobami w rolnictwie

Abstract. The aim of the study is to assess the results of managing production resources in farms focused on animal production, which were covered by agricultural accounting in the FADN system in 2016. The analysis covered the production and economic results as well as the productivity and profitability of land, labor and capital resources of farms focused on dairy cattle, swine and slaughter cattle, sheep and goats. The results of the researched farms presented in the study point to a significantly higher level of production and economic results as well as resource management efficiency in pig farms, especially in relation to farms keeping cattle for slaughter, sheep and goats, which resulted from their larger scale and intensity of production. Farms specializing in slaughter of cattle, sheep and goats obtained a negative economic result, therefore subsidies for the operation of such farms were conditioned by their positive final result and economic efficiency of resource management.

Key words: animal production, results of agricultural production, resource efficiency in agriculture

JEL Classification: Q12

Wstęp

W Polsce w ostatnich latach obserwuje się korzystne zmiany w pogłowie zwierząt i produkcji zwierzęcej. Odnotowano wyhamowanie tendencji spadkowej w pogłowie

¹ dr hab. inż., Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: dorota_komorowska@sggw.pl, <https://orcid.org/0000-0002-9881-7785>

trzody chlewnej i wzrost pogłowia, do czego przyczynił się wzrost eksportu mięsa wieprzowego. Zwiększyła się liczebność pogłowia wszystkich grup użytkowych bydła, co jest przede wszystkim rezultatem poprawy opłacalności produkcji mleka i żywca wołowego w wyniku wzrostu cen na krajowych i światowych rynkach tych produktów (*Rolnictwo...*, 2018).

Rozwojowi produkcji zwierzęcej służy postępująca modernizacja i specjalizacja gospodarstw rolnych. Wyniki kolejnego badania struktury gospodarstw rolnych przeprowadzonego przez GUS w 2016 roku², w porównaniu z wynikami uzyskanymi w 2013 r. oraz wynikami Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 r., wskazują że przybywa gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji określonych produktów. W 2010 roku do gospodarstw specjalistycznych zaliczono 62,0% ogółu gospodarstw, w 2013 r. – 69,4%, a w 2016 r. – 75,7% (*Charakterystyka gospodarstw...*, 2014, 2017). Równocześnie zmniejszaniu ulega liczba gospodarstw rolnych zajmujących się produkcją danego produktu, a zwiększaniu skala produkcji poszczególnych produktów.

Specjalizacja gospodarstw rolnych i związany z nią wzrost skali produkcji to najważniejsze czynniki rozwoju gospodarstw i całego rolnictwa, zwłaszcza w warunkach rozdrobnionej struktury agrarnej (Smędzik, 2010). Produkcja żywca wieprzowego w Polsce jest wciąż nadmiernie rozdrobniona, co stanowi o małej efektywności ekonomicznej dużej części gospodarstw zajmujących się tą produkcją (Borecka, 2016), dlatego producenci żywca wieprzowego powinni zwiększać skalę produkcji (Szymańska i in., 2012, Mirkowska, Ziętara, 2015). Produkcja w większych stadach pozwala osiągać korzyści z ekonomiki skali, co ma istotne znaczenie w warunkach funkcjonowania na wspólnym rynku przy zbliżonym poziomie cen rynkowych (Hamulecuk, Stańko, 2013). Z danych statystycznych GUS-u wynika, że przeciętne gospodarstwo zajmujące się produkcją żywca wieprzowego zwiększa jej skalę. W 2016 roku na 1 gospodarstwo prowadzące chów trzody chlewnej przypadało 63,8 sztuk tego gatunku zwierząt wobec 39 szt. w 2010 r. (*Charakterystyka gospodarstw...*, 2014, 2017).

W przypadku produkcji mleka także rośnie przeciętna wielkość stada krów mlecznych (z 6 sztuk w 2010 roku do 8,9 szt. w 2016 r.) (*Charakterystyka gospodarstw...*, 2014, 2017) oraz wydajność od jednej sztuki w stadzie, co decyduje o rozwoju gospodarstw mlecznych (Ziętara, 2012). Wielkość stada i wydajność mleczna krów determinują poziom kosztów jednostkowych produkcji mleka oraz produktywność i dochodowość gospodarstw mlecznych (Mańko, 2007, Wilczyński, 2012).

Przeprowadzone analizy wskazują na ewidentne korzyści, jakie daje wzrost skali produkcji żywca wołowego. Zróżnicowanie poziomu kosztów produkcji w powiązaniu z wielkością skali jest bardzo wyraźne. Wzrost rozmiaru produkcji sprzyja poprawie jej efektywności, przede wszystkim efektywności ekonomicznej (Skarzyńska, 2009). Z danych GUS-u wynika, że notowana w 2016 r. struktura stada bydła w porównaniu do 2013 i 2010 roku wskazuje na stopniowy wzrost znaczenia chowu bydła w kierunku produkcji żywca wołowego. Potwierdzeniem tego jest również wzrost liczby krów mamek w tym okresie. Ponadto w 2016 roku na 1 gospodarstwo prowadzące chów bydła przypadało 17,3 sztuk tego gatunku zwierząt wobec 11 szt. w 2010 r. (*Charakterystyka gospodarstw...*, 2014, 2017), co wskazuje m.in. na wzrost skali chowu bydła rzeźnego.

² Badanie struktury gospodarstw rolnych (badanie strukturalne) w zakresie użytkowania gruntów, powierzchni zasiewów, pogłowia zwierząt gospodarskich oraz charakterystyki gospodarstwa rolnego zostało przeprowadzone przez GUS po raz pierwszy w 2005 roku, następnie w 2007, 2013 i 2016 r. w gospodarstwach indywidualnych.

Materiał i metoda badań

Celem opracowania jest ocena wyników gospodarowania zasobami ziemi, pracy i kapitału w gospodarstwach nastawionych na produkcję zwierzęcą, które były objęte rachunkowością rolną w systemie FADN³ w 2016 roku. W ramach systemu rachunkowości rolnej FADN gospodarstwa rolne są grupowane m.in. według typów produkcyjnych, określanych na podstawie udziału wartości produkcji z poszczególnych działalności w wartości produkcji całkowitej gospodarstwa. W ich obrębie są m.in. typy: krowy mleczne, trzoda chlewna, zwierzęta trawożerne, czyli gospodarstwa specjalizujące się odpowiednio w chowie krów mlecznych, trzody chlewnej oraz bydła rzeźnego, owiec i kóz. Wyszczególnione typy gospodarstw są przedmiotem analizy porównawczej w niniejszym opracowaniu. W analizie nie uwzględniono gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie drobiu ze względu na brak powiązania z potencjałem ziemi w gospodarstwie. Zgodnie z założeniami obowiązującego systemu rachunkowości rolnej, badaniem zostały objęte tylko gospodarstwa przekraczające minimalny próg wielkości ekonomicznej (tzw. gospodarstwa towarowe) (Goraj, Mańko, 2009) i wszystkie one są przedmiotem tejże analizy.

Według metodyki FADN, wyniki produkcyjne gospodarstw rolnych stanowi kategoria produkcja ogółem, czyli produkcja całkowita, która obejmuje produkcję rolniczą roślinną i zwierzęcą oraz pozostałą produkcję, a także przychody z dzierżawienia ziemi, wynajmu budynków, maszyn, świadczenia usług. Natomiast kategoria dochodowa według tejże metodyki to dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego, określana w niniejszym opracowaniu w skrócie jako dochód z gospodarstwa rolnego. Odpowiada dochodowi rolniczemu netto z uwzględnieniem dopłat do działalności produkcyjnej i inwestycyjnej gospodarstw rolnych. W celu określenia znaczenia dopłat w kształtowaniu poziomu dochodów badanych gospodarstw obliczono dochód z gospodarstwa rolnego bez dopłat oraz dochód z gospodarstwa rolnego z dopłatami.

Efektywność gospodarowania zasobami produkcyjnymi w gospodarstwach rolnych mierzy się odnosząc ujęcie wartościowe efektów produkcyjnych oraz wyniki ekonomiczne gospodarstw do wkładu czynników wytwórczych zaangażowanych w ich uzyskanie (Józwiak, 1998, Kapusta, 2012). Odniesienie odpowiednio wyników produkcyjnych pozwala ocenić efektywność produkcyjną, a wyników ekonomicznych – efektywność ekonomiczną. Odniesienie wartości uzyskanej produkcji do wielkości zasobów ziemi użytkowanych w analizowanych gospodarstwach pozwoliło ustalić produktywność zasobów ziemi. Odniesienie wartości produkcji do wielkości wkładu pracy w jej wytworzenie (wkładu pracy przeliczonego na pełny wymiar czasu pracy) pozwoliło obliczyć produktywność wydatkowanej pracy (ekonomiczną wydajność pracy). Natomiast przeliczenie wartości produkcji na 100 zł zaangażowanego kapitału w procesy wytwarzania porównywanych gospodarstw pozwoliło ustalić produktywność kapitału przypadającą na jego jednostkę. Z kolei odniesienie odpowiednio wyniku ekonomicznego (dochodu z gospodarstwa rolnego z dopłatami) do wkładu zasobów produkcyjnych zaangażowanych w jego uzyskanie pozwoliło ocenić efektywność ekonomiczną gospodarowania zasobami

³ FADN to jednolity system zbierania danych rachunkowych we wszystkich krajach członkowskich UE, służący m.in. do kreowania wspólnej polityki rolnej. W Polsce od 2004 roku IERiGŻ-PIB prowadzi badania rachunkowości rolnej w systemie FADN, określanym jako Polski FADN.

w badanych gospodarstwach (dochodowość zasobów ziemi, wydatkowanej pracy i zaangażowanego kapitału).

Potencjał produkcyjny

Przeciętna powierzchnia użytków rolnych (UR) w porównywanych typach gospodarstw była największa w gospodarstwach specjalizujących się w chowie krów mlecznych a najmniejsza w gospodarstwach nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz (tab. 1). Wszystkie gospodarstwa dzierżawiły część powierzchni użytkowanych zasobów ziemi.

W oparciu o dane rachunkowości rolnej FADN z zakresu zasobów pracy gospodarstw rolnych można podać tylko wkład zasobów pracy w procesy produkcyjne gospodarstw, czyli nakłady pracy. Z danych rachunkowych wynika, że roczne nakłady pracy ogółem w przeliczeniu na pełnozatrudnionego w ciągu roku (w AWU⁴) były relatywnie większe w gospodarstwach nastawionych na chów krów mlecznych a mniejsze w gospodarstwach nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz, ale pracochłonność produkcji (mierzona poziomem nakładów pracy na 1 ha UR) ukształtowała się na zbliżonym poziomie we wszystkich grupach gospodarstw.

Tabela 1. Zasoby produkcyjne porównywanych grup gospodarstw

Table 1. Production resources of comparable farm groups

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
Liczba gospodarstw	2 749	704	651
Średnia powierzchnia użytków rolnych [ha]	21,5	20,4	17,7
– w tym dzierżawionych [ha]	5,4	4,4	3,7
Nakłady pracy ogółem [AWU]	1,79	1,64	1,47
– w tym pracy najemnej [AWU]	0,08	0,10	0,06
Nakłady pracy ogółem na 1 ha [AWU]	0,08	0,08	0,08
Aktywa ogółem [zł]	949 833	1 011 913	661 956
Aktywa ogółem na 1 ha [zł]	44 178	49 604	37 399
Zwierzęta ogółem, w tym: [LU]	25,3	55,1	14,3
– krowy mleczne [LU]	16,1	0,1	1,6
– pozostałe bydło [LU]	9,0	0,6	11,4
– trzoda chlewna [LU]	0,2	54,3	0,2
– owce i kozy [LU]	0,0	0,0	0,5
Obsada zwierząt ogółem w LU/100ha UR	117,7	270,1	80,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie (Wyniki standardowe..., 2017).

Potencjał zasobów kapitałowych gospodarstw rolnych stanowią środki produkcyjne trwałe i obrotowe, których wartość obrazują aktywa ogółem. Zasoby kapitałowe porównywanych grup gospodarstw stanowiły w głównej mierze środki trwałe, w tym

⁴ AWU – jednostka przeliczeniowa nakładów pracy według metodyki FADN: 1 jednostka AWU = 2120 godzin pracy ogółem/rok. W nakładach pracy ogółem ujmuje się nakłady pracy własnej rolnika i jego rodziny (FWU) oraz nakłady pracy najemnej (AWU).

budynki i ich trwałe wyposażenie, maszyny, urządzenia, stado podstawowe zwierząt. Ich wartość w przeliczeniu na 1 ha UR, czyli kapitałochłonność produkcji była największa w gospodarstwach trzodowych a najmniejsza i relatywnie znacznie mniejsza w gospodarstwach specjalizujących się w chowie bydła rzeźnego, owiec i kóz.

Liczba sztuk zwierząt utrzymywanych w badanych typach gospodarstw rolnych była wyraźnie zróżnicowana (liczba sztuk zwierząt wyrażona w jednostkach przeliczeniowych LU⁵). W gospodarstwach trzodowych obsada zwierząt na 100 ha UR była ponad dwukrotnie większa niż w gospodarstwach mlecznych i ponad trzykrotnie niż w gospodarstwach prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz. Gospodarstwa nastawione na produkcję żywca wieprzowego opierały żywienie trzody chlewnej w dużej mierze o pasze pochodzące z zakupu, dlatego utrzymywały znacznie większą liczbę zwierząt (tab. 1). Udział pasz z zakupu w żywieniu trzody chlewnej w tychże gospodarstwach wyniósł ponad 60%.

Tabela 2. Intensywność produkcji porównywanych gospodarstw

Table 2. Intensity of production in comparable farms

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
Koszty materiałowe [zł/ha]	3 898	8 498	2 221
Koszty ogółem [zł/ha]	5 419	10 264	3 405

Źródło: jak w tab. 1.

Gospodarstwa nastawione na chów trzody chlewnej prowadziły intensywną działalność produkcyjną, na co wskazuje poziom kosztów ogółem, a także kosztów materiałowych (tj. pośrednich wg metodyki FADN) w przeliczeniu na 1 ha UR (Goraj, Mańko, 2009; Mirkowska, Ziętara, 2015) (tab. 2). Wysoki poziom intensywności produkcji w analizowanych gospodarstwach trzodowych wiązał się z żywieniem trzody chlewnej paszami pełnoporcjowymi. Ponadto gospodarstwa te opierały żywienie trzody chlewnej w dużej mierze o pasze pochodzące z zakupu, a pasze pochodzące z zakupu są droższe od pasz produkowanych we własnym gospodarstwie (Borecka, 2016).

Gospodarstwa nastawione na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz charakteryzowały się relatywnie niską intensywnością produkcji co wynikało z żywienia zwierząt w głównej mierze paszami objętościowymi w systemie wypasowym.

Wyniki produkcyjne i produktywność czynników wytwórczych

W związku z tym, że intensywność produkcji w gospodarstwach nastawionych na chów trzody chlewnej była ponad dwukrotnie większa niż w gospodarstwach nastawionych na produkcję mleka i prawie czterokrotnie niż w gospodarstwach prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz to poziom wyników produkcyjnych był także wyraźnie wyższy

⁵ LU – jednostka przeliczeniowa zwierząt według metodyki FADN, równoważna 1 krowie mlecznej lub wybrakowanej albo bykowi w wieku 2 lata i więcej.

w tych gospodarstwach, zwłaszcza w porównaniu do gospodarstw prowadzących chów zwierząt trawożernych (ponad czterokrotnie).

Wartość produkcji ogółem w gospodarstwach trzodowych kształtowała przede wszystkim produkcja żywca wieprzowego, która stanowiła ponad 75% wartości produkcji całkowitej, w gospodarstwach mlecznych produkcja mleka, która stanowiła odpowiednio 67%, a w gospodarstwach nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz produkcja żywca wołowego – ponad 51%. W gospodarstwach prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz produkcja żywca baraniego i koziego miała niewielki udział – 1,2%, natomiast produkcja mleka stanowiła prawie 13%. W wynikach produkcyjnych gospodarstw mlecznych produkcja żywca wołowego miała ponad 16% udziału (tab. 3).

Tabela 3. Wartość i struktura produkcji porównywanych grup gospodarstw

Table 3. Production value and structure of compared farm groups

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
	Wartość produkcji [zł]		
Produkcja ogółem	139 434	250 962	52 040
Produkcja roślinna, w tym:	21 437	56 163	14 739
– zboża	14 885	45 658	10 044
– ziemniaki	1 644	1 216	1 403
– uprawy pastewne	3 193	689	1 987
Produkcja zwierzęca, w tym:	117 322	193 861	35 713
– mleko	93 327	530	6 679
– żywec wieprzowy	582	189 490	519
– żywec wołowy	22 552	1 830	26 629
– żywec barani i kozi	0	0	601
	Struktura wartości produkcji [%]		
Produkcja ogółem	100,0	100,0	100,0
Produkcja roślinna, w tym:	15,4	22,4	28,3
– zboża	10,7	18,2	19,3
– ziemniaki	1,2	0,5	2,7
– uprawy pastewne	2,3	0,3	3,8
Produkcja zwierzęca, w tym:	84,1	77,2	68,6
– mleko	66,9	0,2	12,8
– żywec wieprzowy	0,4	75,5	1,2
– żywec wołowy	16,2	0,1	51,2
– żywec barani i kozi	0,0	0,0	1,2

Źródło: jak w tab. 1.

Wartość produkcji zwierzęcej w przeliczeniu na 1 sztukę przeliczeniową LU była największa w gospodarstwach mlecznych – 4 646 zł/LU, najmniejsza w gospodarstwach nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz – 2 503 zł/LU, a w gospodarstwach trzodowych ukształtowała się na poziomie 3 521 zł/LU.

Odniesienie wyników produkcyjnych porównywanych gospodarstw do wkładu czynników wytwórczych zaangażowanych w ich uzyskanie pozwoliło obliczyć produktywność zasobów ziemi, pracy i kapitału analizowanych grup gospodarstw (tab. 4).

W związku z tym, że gospodarstwa specjalizujące się w produkcji żywca wieprzowego uzyskiwały znacznie wyższy poziom wartości produkcji ogółem niż pozostałe gospodarstwa to efektywność produkcyjna ich czynników wytwórczych także ukształtowała się na znacznie wyższym poziomie, zwłaszcza produktywność zasobów ziemi i pracy w odniesieniu do gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz - ponad czterokrotnie wyższym, a w porównaniu do gospodarstw mlecznych - wyższym o ponad 80%. Produktywność kapitału gospodarstw trzodowych była ponad trzykrotnie większa niż gospodarstw nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz i prawie o 70% większa niż gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego.

Tabela 4. Produktywność zasobów analizowanych gospodarstw

Table 4. Resource productivity in analyzed farms

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
Produktywność ziemi [zł/ha]	6 485	12 302	2 940
Ekonomiczna wydajność pracy [zł/AWU]	77 896	153 026	35 401
Produktywność na 100 zł aktywów ogółem [zł]	14,7	24,8	7,9

Źródło: jak w tab. 1.

Wyniki ekonomiczne i dochodowość czynników wytwórczych

Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego stanowi opłatę zaangażowania czynników wytwórczych gospodarstw rolnych w ich procesy produkcyjne. Syntetyczny rachunek wyników ekonomicznych porównywanych grup gospodarstw przedstawiono w tabeli 5. Gospodarstwa nastawione na chów trzody chlewnej uzyskały znacznie wyższy poziom wyników produkcyjnych niż pozostałe grupy analizowanych gospodarstw, ale ich koszty produkcji były także znacznie większe (ponad trzykrotnie w porównaniu do gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz).

Koszty materiałowe działalności produkcyjnej gospodarstw trzodowych ukształtowały się na ponad dwukrotnie wyższym poziomie niż gospodarstw mlecznych i ponad czterokrotnie wyższym niż gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz, co wynikało przede wszystkim ze znacznie wyższych kosztów pasz oraz większej obsady zwierząt w tych gospodarstwach. Pasje treściwe stosowane w żywieniu trzody chlewnej pochodziły w dużej mierze z zakupu (ponad 60%). Koszty pasz w gospodarstwach nastawionych na chów trzody chlewnej stanowiły ponad 90% kosztów materiałowych i prawie 80% kosztów ogółem.

Koszty amortyzacji środków trwałych ukształtowały się na wyższym poziomie w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego oraz mleka w związku z wyższą wartością środków trwałych w tych gospodarstwach. Pozostałe koszty (zewnętrznych czynników produkcji, podatki i inne opłaty od ziemi, budynków) były najwyższe w gospodarstwach trzodowych, a ujemne saldo podatku VAT było najwyższe w gospodarstwach prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz.

W rezultacie, wyniki ekonomiczne (dochód z gospodarstwa rolnego bez dopłat) gospodarstw nastawionych na chów trzody chlewnej ukształtowały się na znacznie

wyższym poziomie niż gospodarstw mlecznych, natomiast gospodarstwa prowadzące chów bydła rzeźnego, owiec i kóz poniosły stratę (uzyskały ujemny wynik ekonomiczny). Dochód przeciętnego gospodarstwa trzodowego wyniósł 41 575 zł, mlecznego – 22 935 zł, a strata gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz – 8 236 zł. Z badań wynika, że w latach 2015-2016 produkcja żywca wołowego nie przynosiła dochodu, gdyż ceny skupu żywca były zbyt niskie i nie pokrywały kosztów jednostkowych jego wytworzenia (Żekała, 2017).

Tabela 5. Rachunek wyników porównywanych gospodarstw
Table 5. Income statement in comparable farms

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
	Rachunek wyników [zł]		
Produkcja ogółem	139 434	250 962	52 040
Koszty materiałowe	83 797	173 351	39 305
Koszty amortyzacji	26 219	27 511	15 512
Koszty zewnętrznych czynników produkcji	4 571	6 661	2 591
Podatki, opłaty	1 085	1 358	1 004
Saldo podatku VAT	-827	-505	-1864
Koszty ogółem	116 499	209 387	60 276
Dochód z gospodarstwa rolnego bez dopłat	22 935	41 575	-8 236
Dopłaty	35 780	27 078	30 695
Dochód z gospodarstwa rolnego z dopłatami	58 715	68 653	22 459
	Rachunek wyników [zł/ha]		
Produkcja ogółem	6 485	12 302	2 940
Koszty materiałowe	3 898	8 498	2 221
Koszty amortyzacji	1 219	1 349	876
Koszty zewnętrznych czynników produkcji	213	327	146
Podatki, opłaty	50	116	57
Saldo podatku VAT	-38	-25	-105
Koszty ogółem	5 419	10 264	3 405
Dochód z gospodarstwa rolnego bez dopłat	1 066	2 038	-465
Dopłaty	1 664	1 327	1 734
Dochód z gospodarstwa rolnego z dopłatami	2 731	3 365	1 269

Źródło: jak w tab. 1.

O poziomie wyników końcowych wszystkich typów gospodarstw zdecydował w dużym stopniu poziom dopłat do działalności produkcyjnej oraz inwestycyjnej uzyskiwany przez gospodarstwa rolne. Według metodyki FADN dopłaty do działalności gospodarstw rolnych są ujmowane przy obliczaniu dochodu z gospodarstwa rolnego.

W przypadku gospodarstw nastawionych na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz dopłaty pokryły straty i warunkowały dochód z gospodarstwa rolnego z dopłatami na poziomie 22 459 zł. Gospodarstwa te uzyskały najwyższe dopłaty w przeliczeniu na 1 ha UR – 1 734 zł/ha, natomiast najniższe gospodarstwa trzodowe – 1 327 zł/ha. Dopłaty uzyskane przez gospodarstwa mleczne ukształtowały się na poziomie 1 664 zł/ha.

Udział dopłat w dochodach gospodarstw specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego wyniósł 39,4%, natomiast w gospodarstwach mlecznych kształtował się na poziomie około 56%. Relatywnie mniejszy udział dopłat w dochodach gospodarstw nastawionych na chów trzody chlewnej wynikał z faktu, że skala produkcji żywca wieprzowego w tych gospodarstwach nie była ograniczona powierzchnią ich użytków rolnych (gospodarstwa te bazowały w dużym stopniu na paszach z zakupu w żywieniu trzody chlewnej), więc nie posiadały dużych powierzchni UR objętych dopłatami. Z badań wynika, że udział dopłat w dochodach gospodarstw trzodowych we wcześniejszym okresie (w latach 2004-2006) był niewielki (Józwiak, 2010).

Dopłaty do działalności gospodarstw rolnych mają przeważający udział w dochodach zarówno gospodarstw rolnych w Polsce, jak i pozostałych krajów Unii Europejskiej (Runowski, 2014). Z obserwacji wynika, że w Polsce szczególnie wysoki poziom wsparcia dochodów uzyskiwały gospodarstwa wielokierunkowe oraz nastawione na uprawy polowe (Goraj, Mańko, 2013).

Tabela 6. Efektywność ekonomiczna zasobów porównywanych gospodarstw

Table 6. Economic efficiency of resources in comparable farms

Wyszczególnienie	Typ gospodarstwa		
	Krowy mleczne	Trzoda chlewna	Zwierzęta trawożerne
Dochód z gospodarstwa rolnego na 1 ha UR [zł/ha]	2 731	3 365	1 269
Dochodowość pracy własnej [zł/osobę]	33 641	41 969	15 766
Dochodowość aktywów ogółem [%]	6,2	6,8	3,4

Źródło: jak w tab. 1.

Efektywność ekonomiczną gospodarowania zasobami w badanych typach gospodarstw rolnych, czyli dochodowość zasobów ziemi, wydatkowanej pracy i zaangażowanego kapitału (z uwzględnieniem dopłat) przedstawiono w tabeli 6. W związku z tym, że poziom uzyskanych dochodów był najwyższy w przypadku gospodarstw specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego to wskaźniki efektywności ekonomicznej gospodarowania zasobami były także najwyższe w tych gospodarstwach.

Dochodowość zasobów ziemi i pracy gospodarstw nastawionych na produkcję żywca wieprzowego była ponad dwu- i półkrotnie większa niż gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz i o ok. 25% niż gospodarstw mlecznych, a dochodowość kapitału gospodarstw trzodowych była większa odpowiednio: dwukrotnie i o ok. 10%.

Podsumowanie

Analizowane typy gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą różniły się w zakresie wyposażenia w czynniki wytwórcze. Największą powierzchnię użytków rolnych posiadały gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka, a najmniejszą gospodarstwa prowadzące chów bydła rzeźnego, owiec i kóz. Gospodarstwa mleczne angażowały największe nakłady pracy, a najmniejsze gospodarstwa nastawione na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz. W zakresie wyposażenia w środki produkcyjne to wyraźnie wyższej

wartości kapitał produkcyjny angażowały gospodarstwa specjalizujące się w produkcji żywca wieprzowego oraz mleka, zwłaszcza żywca wieprzowego.

Gospodarstwa nastawione na chów trzody chlewnej utrzymywały znacznie większą liczbę zwierząt i prowadziły znacznie bardziej intensywną działalność produkcyjną, co wiązało się z żywieniem trzody chlewnej paszami pełnoporcjowymi, które w dużej mierze pochodziły z zakupu. W efekcie gospodarstwa trzodowe uzyskały znacznie wyższy poziom wyników produkcyjnych, ale także ekonomicznych, zwłaszcza w odniesieniu do gospodarstw prowadzących chów bydła rzeźnego, owiec i kóz. W związku z tym gospodarstwa trzodowe przewyższały pozostałe grupy gospodarstw w zakresie zarówno efektywności produkcyjnej jak i ekonomicznej, zwłaszcza w gospodarowaniu zasobami ziemi oraz pracy.

Gospodarstwa nastawione na chów bydła rzeźnego, owiec i kóz charakteryzowały się niską intensywnością produkcji i uzyskały ujemny wynik ekonomiczny, dlatego dopłaty do działalności tego typu gospodarstw warunkowały ich dodatni wynik końcowy oraz efektywność ekonomiczną gospodarowania zasobami.

Literatura

- Borecka, A. (2016). Produkcja żywca wieprzowego w gospodarstwach rodzinnych w warunkach zrównoważonego rozwoju (Production of live pigs on family farms in conditions of sustainable development). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 18(6), 17-21.
- Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2013 r.* (Characteristics of farms in 2013). GUS, Warszawa, 2014.
- Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 r.* (Characteristics of farms in 2016). GUS, Warszawa, 2017.
- Goraj, L., Mańko, S. (2013). Analiza sytuacji ekonomicznej towarowych gospodarstw rolnych w latach 2004-2010 (Analysis of the economic situation of commercial farms in 2004-2010). *Powszechny Spis Rolny 2010*, GUS, Warszawa.
- Goraj, L., Mańko, S. (2009). Rachunkowość i analiza ekonomiczna w indywidualnym gospodarstwie rolnym (Accounting and economic analysis in an individual farm). Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa.
- Hamulczuk, M., Stańko, S. (2013). Uwarunkowania zmian cen wieprzowiny i dochodów producentów trzody chlewnej w Polsce (Determinants of changes in pork prices and income of pig producers in Poland). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 3(336), 44-66.
- Józwiak, W. (2010). Polskie gospodarstwa rolnicze w pierwszych latach członkostwa – kwestie efektywności i konkurencyjności (Polish farms in the first years of membership - issues of efficiency and competitiveness). *Ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju Polskiej Gospodarki Żywnościowej po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej*, 181, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Józwiak, W. (1998). Efektywność gospodarowania w rolnictwie, Encyklopedia agrobiznesu (Efficiency of farming in agriculture, Agribusiness Encyclopedia). Fundacja Innowacyjna, Warszawa.
- Kapusta, F. (2012). Agrobiznes (Agribusiness). Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa.
- Mańko, S. (2007). Wpływ wielkości stada i wydajności jednostkowej krów na koszty produkcji mleka (The Influence of Herd Amount and Milk Yield on the Cost of Milk Production). *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G*, 93(2), 37-45.
- Mirkowska, Z., Ziętara, W. (2015). Sytuacja ekonomiczna i efektywność polskich gospodarstw trzodowych (The economic situation and effectiveness of Polish pig holdings). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 1(342), 42-56.
- Rolnictwo w 2017 r.* (Agriculture in 2017). GUS, Warszawa, 2018.
- Runowski, H. (2014). Ekonomika rolnictwa – przemiany w gospodarstwach rolnych (The economics of agriculture – changes in farms). W: N. Drejerska (red.), *Rolnictwo, gospodarka żywnościowa, obszary wiejskie – 10 lat w Unii Europejskiej*, SGGW, Warszawa, 31-48.
- Skarżyńska, A. (2009). Opłacalność chowu krów mamek i produkcji żywca wołowego (The profitability of rearing suckler cows and the production of beef livestock). *Wiadomości Zootechniczne*, 47(3), 25-35.
- Śmędzik, K. (2010). Problem skali produkcji w różnych typach indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce z zastosowaniem modeli DEA (Problems of production scale in different types of individual farms in Poland)

- using DEA method). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 12(3), 343-348.
- Szymańska, E., Hamulczuk, M., Dziwulski, M. (2012). Analiza na temat funkcjonowania sektora wieprzowiny w latach 2004-2010 wraz z prognozą do roku 2020 (Analysis on the functioning of the pork sector in 2004-2010 together with the forecast by 2020). SGGW, Warszawa.
- Wilczyński, A. (2012). Wielkość stada krów a koszty i dochodowość produkcji mleka (Impact of dairy herd size on milk production costs and profit). *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G*, 99(1), 70-80.
- Wyniki standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN* (Standard 2016 results obtained by agricultural holdings participating in the Polish FADN). Warszawa, 2017. Pobrano z: www.fadn.pl.
- Ziętara, W. (2012). Organizacja i ekonomika produkcji mleka w Polsce, dotychczasowe tendencje i kierunki zmian (Organisation and the Economics of Milk Production in Poland, Trends in the Past and Future). *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G*, 99(1), 43-57.
- Żekało, M. (2017). Produkcja koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w 2016 roku na tle 2015 roku (Production costs and income from selected agricultural products in 2016 against the background of 2015). W: I. Augustyńska (red.), *Produkcja koszty i dochody z wybranych produktów rolniczych w latach 2015-2016*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 66-70.

Do cytowania / For citation:

- Komorowska D. (2019). Wyniki produkcyjne i ekonomiczne gospodarstw nastawionych na produkcję zwierzęcą. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 68–78; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.6
- Komorowska D. (2019). Production and Economic Results of Farms focused on Animal Production (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 68–78; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.6

Uwarunkowania zachowań konsumentów na rynku żywności ekologicznej

Determinants of Consumer Behavior on the Organic Food Market

Synopsis. Poznanie zmieniających się potrzeb konsumentów jest ważnym elementem budowania przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Celem artykułu jest przedstawienie zachowań konsumentów na lokalnym rynku produktów ekologicznych. W artykule przedstawiono zagadnienia związane z rynkiem żywności ekologicznej. Zdefiniowano i scharakteryzowano pojęcie produktu ekologicznego, omówiono kontrolę i certyfikację produkcji ekologicznej oraz czynniki wpływające na jakość żywności i popyt na produkty ekologiczne. Przeprowadzono badanie ankietowe na rynku lokalnym mające na celu scharakteryzowanie uwarunkowań zachowań konsumentów na rynku żywności ekologicznej. Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych i analizy danych statystycznych można zauważyć, że współczesny konsument jest świadomy tego co kupuje. Jakość i skład produktu to najważniejsze czynniki, które wpływają na podejmowane przez nich decyzje. Konsumenty coraz częściej rezygnują z konsumpcji żywności tradycyjnej na korzyść produktów ekologicznych.

Słowa kluczowe: świadomość ekologiczna, żywność ekologiczna, zachowania konsumentów

Abstract. Understanding the changing needs of consumers is an important element of building a competitive advantage of the company. The aim of the article is to present consumer behavior on the local market of organic products. The article presents issues related to the organic food market. The concept of organic product was defined and characterized, control and certification of organic production as well as factors affecting food quality and demand for organic products were discussed. In addition, a survey was conducted on the local market to show the determinants of consumer behaviour on the organic food market. Based on the surveys carried out and the analysis of statistical data, it can be seen that the modern consumer is aware of what he is buying. The quality and composition of the product are the most important factors that influence the decision they make. Consumers are increasingly giving up the consumption of traditional food in favor of organic products.

Key words: the ecological awareness, organic food, consumer behaviour

JEL Classification: Q18, Q57, P36

Wstęp

Rozwój rynku żywności ekologicznej w ujęciu lokalnym i międzynarodowym nie przebiega w sposób równomierny. Natomiast rosnąca liczba konsumentów oraz ich większa

¹ dr hab. inż., prof., UZ, Katedra Ekonomii Międzynarodowej, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: p.kulyk@wez.uz.zgora.pl; <https://orcid.org/0000-0003-2786-4020>

² mgr, Katedra Ekonomii Międzynarodowej, Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet Zielonogórski, ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra, e-mail: p.dubicki@wez.uz.zgora.pl; <https://orcid.org/0000-0002-7812-8966>

świadomość powodują wzrost wewnętrznego zróżnicowania tego rynku. Żywność ekologiczna, to przede wszystkim żywność certyfikowana, która jest produkowana w specjalny sposób. Ścisłe określone przepisy i kontrolna nad procesem produkcji i dystrybucji mają zagwarantować wysoką jakość produktów. Zadowolenie nabywców oraz ich świadomy wybór wpływa na wzrost popytu na produkty ekologiczne. Zachowania rynkowe konsumentów żywności są bardzo zróżnicowane, a ich preferencje ulegają zmianie pod wpływem różnorodnych czynników oraz poszerzenia oferty produktów ekologicznych. Przemiany jakie zachodzą w otoczeniu konsumentów w znaczący sposób wpływają na ich styl życia oraz postawy. Nowe warunki społeczne i ekonomiczne, które są następstwem procesu transformacji polskiej gospodarki wpłynęło w znaczącym stopniu na przeobrażenia zachowań podmiotów rynkowych, a w szczególności konsumentów. Celem artykułu jest przedstawienie zachowań konsumentów na lokalnym rynku produktów ekologicznych. Analizy ilościowe uzupełniono badaniami ankietowymi, co pozwoliło na stworzenie sylwetki konsumenta proekologicznego oraz zwrócenie uwagi na czynniki, które wpływają na decyzje konsumentów podejmowane na rynku żywności.

Pojęcie produktu ekologicznego

Żywność pochodząca z przetwórstwa i rolnictwa ekologicznego określana jest mianem ekologicznej, organicznej, biologicznej lub biodynamicznej. Takie rolnictwo zajmuje się zrównoważoną produkcją zwierzęcą oraz roślinną, co pozwala osiągać w obrębie gospodarstwa równowagę paszowo-nawozową. Tego typu rolnictwo oparte jest na środkach nieprzetworzonych. Istotne jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii spożywczej, weterynaryjnej i rolnej, co umożliwi uzyskanie wysokiej jakości biologicznych płodów o parametrach zbliżonych do jakości żywności powstałej bez ingerencji człowieka, czyli w sposób naturalny. Trzeba mieć jednak na uwadze globalne zanieczyszczenie środowiska, co nie pozwala na zagwarantowanie, że jakakolwiek żywność jest wolna od zanieczyszczeń (Miśniakiewicz, Suwała, 2006).

Współczesny rynek żywności możemy według z jednej klasyfikacji podzielić na cztery subryniki: rynek żywności funkcjonalnej, rynek artykułów konwencjonalnych, rynek produktów wygodnej żywności oraz rynek żywności ekologicznej (Niedzielski, 2018). Wzrost konsumpcji produktów ekologicznych związany jest ze zwiększoną świadomością ekologiczną wśród społeczeństwa. Uwarunkowane jest to zainteresowaniem mediami tą problematyką, która może pomóc w podejmowaniu świadomych decyzji przez konsumentów oraz samą zmianą stylu życia. Istnienie coraz większej ilości substytutów produktów tradycyjnych, zmiany w podejściu konsumpcji w aspekcie ochrony i troski zarówno o społeczeństwo jak i środowisko wskazują, że proekologiczne zachowania są coraz istotniejsze we współczesnym świecie (Wilk, 2010).

Wśród polskich konsumentów proekologicznych najbardziej widoczne zmiany zaszły na rynku produktów żywnościowych. Żywność konwencjonalna od ekologicznej różni się pod trzema względami (Zrałek, 2010):

- 1) ekologiczne artykuły spożywcze są pozbawione środków zapachowych, sztucznych barwników oraz konserwantów,
- 2) w gospodarstwach ekologicznych zwierzęta żywi się przede wszystkim paszami pochodzącymi z danego gospodarstwa ekologicznego. Dokupywanie paszy

ekologicznej zawierającej niewielki udział paszy konwencjonalnej jest również dopuszczalny,

3) w produkcji ekologicznej nie są używane nawozy sztuczne oraz środki chemiczne.

Sprzedaż produktów ekologicznych stale wzrasta. Największy udział w rynku zdrowej żywności mają państwa zachodnioeuropejskie oraz skandynawskie. Zauważalny jest również trend, że do dynamicznego rozwoju ekologicznego rynku przyczyniają się również państwa Europy Środkowej. Na polskim rynku wyróżniamy takie kanały sprzedaży jak: sklepy specjalistyczne z asortymentem ekologicznym, specjalistyczne stoiska znajdujące się na targowiskach, okazjonalne kiermasze oraz zakup zdrowych produktów bezpośrednio u producenta (Żakowska-Biemans, 2011).

Kontrola i certyfikacja produkcji ekologicznej

Certyfikacja i kontrola wszystkich podmiotów gospodarczych wprowadzających na rynek żywność ekologiczną odbywa się na każdym odcinku łańcucha podaży. Funkcjonowanie tego systemu jest niezbędne aby być wiarygodnym w oczach konsumenta, który musi posiadać wiedzę czy produkty ekologiczne wprowadzane na rynek wyprodukowane zostały zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podstawową rolą tego systemu jest monitorowanie procesu wytwarzania, a nie kontrola produktu.

Identyfikacja artykułów ekologicznych pośród żywności konwencjonalnej umożliwia prawidłowe oznakowanie, które informuje konsumentów, że proces wytwórczy danego produktu był kontrolowany. Każdy produkt ekologiczny na etykiecie musi posiadać następujące informacje (Jak rozpoznać...):

- 1) unijne logo żywności ekologicznej,
- 2) numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej,
- 3) oznaczenie miejsce pochodzenia.

Zgodnie z rozporządzeniem Komisji Unii Europejskiej (nr 271/2010) z dnia 24 marca 2010 roku³ ustanowiono zasady znakowania produktów ekologicznych. Od dnia 1 lipca 2010 wprowadzono obowiązek umieszczania na etykietach ekologicznych certyfikowanych produktów unijnego logotypu produkcji ekologicznej. Logo to można stosować tylko i wyłącznie, jeśli dany produkt został wytworzony zgodnie z wymogami zawartymi w unijnym rozporządzeniu. Logo produkcji ekologicznej tworzy 12 gwiazdek układających się w kształt liścia na zielonym tle. Jednak w wyjątkowych sytuacjach może być używany również symbol czarno-biały; jeśli zastosowanie wersji kolorowej jest niemożliwe.

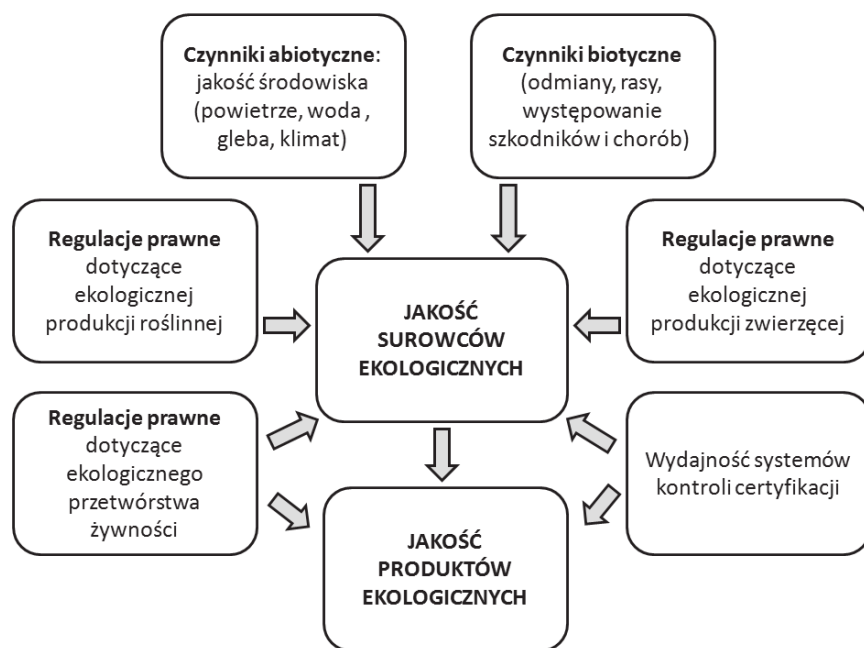
W warunkach szerokiej dostępności produktów żywnościowych proces certyfikacji jest z jednej strony elementem wyróżnienia tych produktów, z drugiej zaś dostarcza bardziej precyzyjną informację dla konsumenta o jego właściwościach. Ponadto, jest także swoistą ochroną zapewniającą zwrot kosztów w wytwarzaniu tych produktów z uwagi na dłuższy czas produkcji i wyższe koszty w stosunku do produktów konwencjonalnych. Jest to mechanizm trwałego wypromowania, w tym przypadku europejskiego, produktu ekologicznego.

³ ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 271/2010 z dnia 24 marca 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do unijnego logo produkcji ekologicznej

Czynniki wpływające na jakość żywności ekologicznej

Definicja jakości żywności nie jest jednoznacznie określona, ponieważ zagadnienie to jest bardzo złożone, a próby definiowania ulegały zmianom na przestrzeni lat. Początkowo była ona klasyfikowana przede wszystkim ze względu na swoją wartość energetyczną. Z upływem lat i rozwojem nauki zaczęto zastanawiać się nad parametrami mierzalnymi takimi jak zawartość substancji szkodliwych dla zdrowia, czy też wartościami odżywczymi (Kijowski, Sikora, 2003). Obecnie zauważa się wzrost zainteresowania podejściem holistycznym do zagadnień związanych ze zdrową żywnością, podejście takie pozwala na analizę nie tylko parametrów, które są bezpośrednio związane z samym procesem spożywczym, ale także wielu parametrów pośrednich (Hallman, 2014).

Jakość produktów ekologicznych jest uwarunkowana licznymi czynnikami, głównie związanymi z zastosowanymi metodami produkcji oraz czystości miejsca hodowli i uprawy. Ważnym czynnikiem wpływającym na przetwórstwo produktów ekologicznych jest mała ilość dodatków sztucznych takich jak: środki słodzące, zapachowe i barwiące, syntetyczne kwasy tłuszczowe, oraz większa ilość zarówno minerałów jak i witamin (Iurkova, Jędrzejczak i in., 2017). Na jakość produktów ekologicznych wpływa wiele czynników. Pośród, których ogromne znaczenie mają czynniki abiotyczne. Gwarantem wysokiej jakości jest gleba, wody gruntowe i powierzchniowe, które spełniają określone parametry jakościowe. Na rysunku 1 zostały przedstawione czynniki, które mają kluczowy wpływ na jakość ekologicznych produktów oraz surowców.



Rys. 1. Czynniki wpływające na jakość ekologicznych surowców i produktów

Fig. 1 Factors affecting the quality of organic raw materials and products

Źródło: Ewelina Hellman, Żywność ekologiczna. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2014, s. 8.

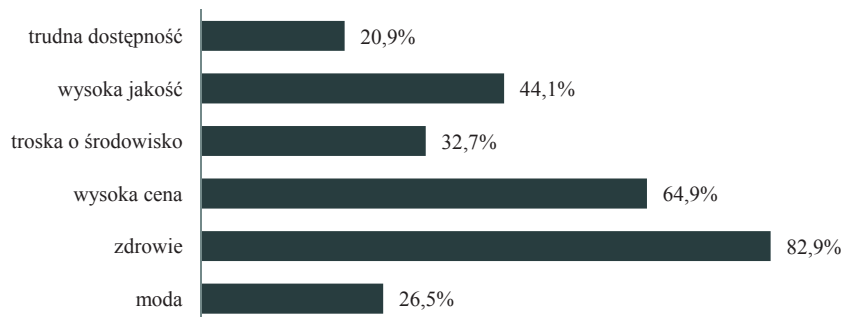
Na jakość ekologicznych produktów żywnościowych wpływają regulacje prawne, które zawierają określone zalecenia i wytyczne obejmujące m.in. technologie przetwórstwa. Duże znaczenie ma również jakość surowców ekologicznych oraz wydajność systemów certyfikacji i kontroli, które są gwarantem zgodności procesu produkcji z wymaganiami. Do innych czynników można zaliczyć czynniki biotyczne (odmiany roślin, rasy zwierząt) oraz regulacje prawne, zawierające wytyczne co do produkcji zarówno zwierzęcej jak i roślinnej. Kształtują one całokształt warunków w jakich odbywa się produkcja i sprzedaż produktów ekologicznych.

Metodologia i wyniki badań

Badania zostały przeprowadzone metodą ankietową, z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety, a ich celem była ocena zachowań konsumentów na rynku żywności ekologicznej oraz określenie ich preferencji. W ewaluacji wzięto pod uwagę częstotliwość kupowania zdrowej żywności, miejsce jej nabywania oraz określono kryteria, którymi kierują się konsumenci podczas zakupów żywnościowych. Badana populacja obejmowała 211 osób zróżnicowanych pod względem płci, wieku, wykształcenia oraz sytuacji materialnej. Badanie przeprowadzono w maju 2018 roku (dobór losowy przy 95% poziomie ufności, obliczenia wykonane dla południowej części województwa lubuskiego). Pośród ankietowanych kobiety stanowiły większość (68%), mężczyźni to 32%. Ponad połowa badanych (56%) to ludzie młodzi, którzy są pełnoletni i nie przekroczyli 25 roku życia, osoby w grupie wiekowej 26-35 lat stanowiły 32%, kolejne 8% to osoby w wieku 36-50 lat. Najmniej liczną grupę stanowiły osoby po 50 roku życia – 4%.

Większość respondentów (66,4%) deklaruje, że kupują ekologiczną żywność nie rzadziej niż raz w miesiącu. Grupa konsumentów, która nigdy nie kupuje produktów ekologicznych stanowi 12,3 %. Badani konsumenci poproszeni o wskazanie cech kojarzących im się z żywnością ekologiczną przede wszystkim wskazali na zdrowie, aż 82,9% respondentów powiedziało, że to właśnie zdrowie jest główną cechą ekologicznej żywności. Na kolejnym miejscu znalazła się wysoka cena (64,9%), którą trzeba zapłacić za certyfikowane produkty, co jednoznacznie pozycjonuje produkty ekologiczne w opinii konsumentów. 173 ankietowanych określiło swoją sytuację materialną jako dobrą i 30 jako bardzo dobrą. Tylko 8 z respondentów uznało, że ich sytuacja finansowa jest zła. Jednak wysoka cena nie odstrasza konsumentów, ponieważ 66,4% kupuje żywność ekologiczną przynajmniej raz w miesiącu. Na kolejnym miejscu znalazła się wysoka jakość oferowanych produktów ekologicznych, na co zwróciło uwagę 93 badane osoby (44,1%).

Mniej kojarzące się ze zdrową żywnością cechy to troska o środowisko, moda oraz trudna dostępność. Tylko 20,9% ankietowanych uważa, że żywność ekologiczna jest trudno dostępna. Związane to jest ze wzrostem świadomości konsumentów i chęcią nabywania zdrowej żywności co przekłada się również na dostawców i sprzedawców proekologicznych produktów, którzy starają się zapewnić jak najłatwiejszy dostęp do certyfikowanych produktów.

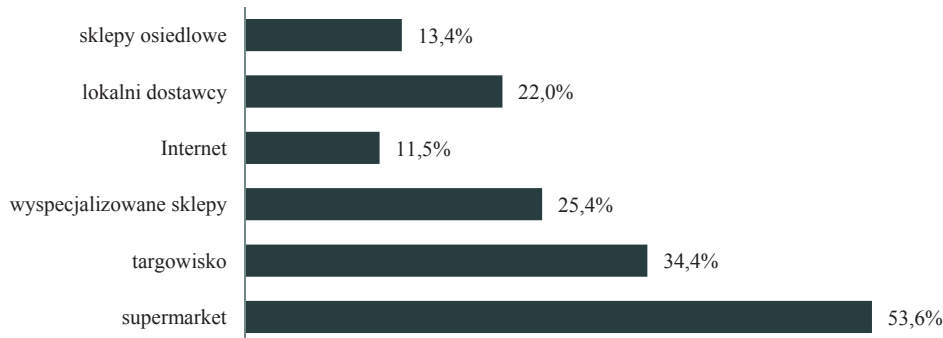


Rys. 2. Cechy produktu kojarzące się z żywnością ekologiczną

Fig. 2. Product features associate with organic food

Źródło: badanie własne.

Najczęstszymi miejscami zakupu żywności ekologicznej przez badanych konsumentów są supermarkety. Ponad połowa (53,6%) ankieterowanych nabywa zdrową żywność w marketach. Spowodowane to jest łatwym dostępem do sklepów oraz mnogością produktów oferowanych w jednym miejscu. Wynika też ze zmiany podejścia samych marketów, które na stałe wprowadziły do swej oferty grupę produktów ekologicznych wyróżniając je systemie sprzedaży (często wydzielona półka, odpowiednio oznakowana). Kupowanie żywności ekologicznej na targowiskach deklaruje 34,4% badanych. 25,4% nabywa ją w wyspecjalizowanych sklepach, gdzie na ogół mamy też lepszą dostępność do informacji o tych produktach. Pomimo rosnącej tendencji zakupów przez Internet konsumenci niechętnie nabywają produkty ekologiczne w sieci (zaledwie 11,5% respondentów).



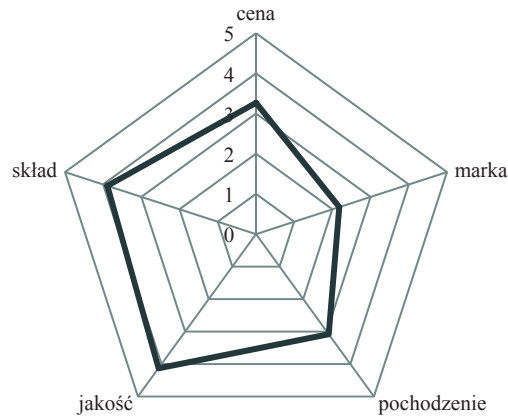
Rys. 3. Miejsca nabywania żywności ekologicznej

Fig. 3. Places to buy organic food

Źródło: badanie własne.

Respondenci wskazali również najistotniejsze cechy produktów na jakie zwracają uwagę podczas zakupu, co przedstawiono na rysunku 5 (skala ocen od 1 do 5, gdzie 5 to najwyższa ocena). Za kluczową i najistotniejszą cechę produktów żywnościowych ankieterowani uznali jakość produktu – 4,13 pkt. Kolejną pozycję zajmuje skład produktu

(3,89 pkt.) Na trzecim miejscu respondenci wskazują cenę, przypisując jej 3,27 pkt. Pochodzenie produktu znalazło się na czwartym miejscu (3,08 pkt.). Najniżej oceniona została marka, do której konsumenci nie przywiązują dużej uwagi – 2,18 pkt.

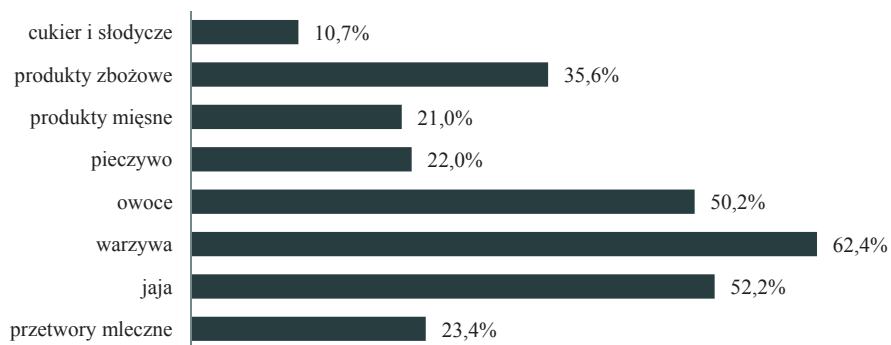


Rys. 4. Najistotniejsze cechy produktu

Fig. 4. The most important features of the product

Źródło: badanie własne.

Rynek żywności ekologicznej ma zróżnicowaną ofertę handlową, począwszy od produktów mięsnych, po produkty zbożowe, warzywa i owoce, aż po słodycze oraz inne produkty pochodzące z hodowli i upraw ekologicznych. Respondenci, którzy deklarują nabywanie zdrowej żywności poproszono o podanie grup żywnościowych produktów ekologicznych, które kupują (Rys. 5)



Rys. 5. Grupy nabywanych produktów ekologicznych

Fig. 5. Groups of organic products purchased

Źródło: badanie własne.

Najczęściej kupowane przez konsumentów produkty ekologiczne to warzywa (62,4%). Na kolejnym miejscu znalazły się jaja oraz owoce. Czwarte miejsce zajmują produkty

zbożowe (35,6%). Przetwory mleczne pieczywo i produkty mięsne są bardzo zbliżone pod względem preferencji konsumentów co do zakupu. Najmniejszym powodzeniem cieszy się cukier i słodczyce – 10,7%.

Podsumowanie

Zainteresowanie konsumentów żywnością ekologiczną wpisuje się w nowe trendy postępowania na rynku żywności. Termin żywności ekologicznej obejmuje szeroką gamę produktów charakteryzujących się wysoką jakością, metodami produkcji oraz czystości miejsca uprawy i hodowli. Unijne regulacje prawne dotyczące ekologicznej żywności precyzują kryteria przyznawania znaków jakościowych oraz certyfikacji produktu i stanowią podstawę dla kształtowania korzyści ekonomicznych z produkcji żywności ekologicznej.

Produkty żywności ekologicznej kojarzone są ze zmianą stylu życia i ukierunkowaniem na zdrowie i aktywność. Z drugiej strony jest ona postrzegana jako żywność droga. Te dwie cechy sprawiają, iż jest ona adresowana do ograniczonej grupy konsumentów.

W ujęciu międzynarodowym utrzymuje się duże zróżnicowanie w segmencie rynku żywnościowego jakim są produkty ekologiczne. Dysproporcje te dotyczą zarówno udziału tej żywności w łącznej konsumpcji jak i jej struktury spożycia. Nie inaczej jest w ujęciu lokalnym. Z perspektywy rozważanego rynku lokalnego nastąpiło wyraźne zwiększenie oferty i spożycia produktów, określanych mianem ekologicznych. Ich struktura jest, przynajmniej częściowo zdeterminowana lokalną strukturą produkcji, co wynika z zakupów od lokalnych dostawców bezpośrednio lub na targowisku. Rośnie natomiast znaczenie oferty od dużych producentów z uwagi na wzrost udziału zakupów w sieciach handlowych. Stanowi to poważne zagrożenie dla lokalnych struktur produkcji zorientowanych na ograniczone lokalizacyjnie rynki.

Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych i analizy danych statystycznych można zauważyć, że współczesny konsument jest świadomy tego co kupuje. Jakość i skład produktu to najważniejsze czynniki, które wpływają na podejmowane przez nich decyzje. Konsumenty coraz częściej rezygnują z konsumpcji żywności tradycyjnej na korzyść produktów ekologicznych.



Zrealizowano przy pomocy finansowej Miasta Zielona Góra
This paper is co-financed by the city of Zielona Góra

Literatura

- Hellmann, E. (2014) *Żywność ekologiczna. Skrypt do ćwiczeń (Eco food. An exercise script)*. Wyd. SSGW, Warszawa.
- Iurkova, M., Jędrzejczak, M., Stępień, N., Świstak, P., Musiałowska, P. (2017). Ekologiczność produktu jako ważny element jego jakości (Ecological nature of the product as an important element of its quality). *Systemu Wspomagania w Inżynierii Produkcji*, 6(1), 148-157

- Kijowski, S., Sikora, T. (2013). Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności (Food quality and safety management). WNT, Warszawa.
- Miśniakiewicz, M., Suwała G. (2010). Żywność ekologiczna w świadomości Polaków (Organic food in the minds of Poles). *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie*, 705, 57-75.
- Niedzielski, J. (2018). Uwarunkowania rozwoju żywności ekologicznej (Conditions for the development of organic food). *Roczniki Naukowe SERiA*, 10(4), 279-283.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 271/2010 z dnia 24 marca 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 889/2008 ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w odniesieniu do unijnego logo produkcji ekologicznej (Commission regulation (EU) No 271/2010 of 24 March 2010 amending Regulation (EC) No 889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007, as regards the organic production logo of the European Union). Pobrano z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32010R0271>.
- Wilk, I. (2010). Konsument w koncepcji marketingu ekologicznego (A consumer in the concept of ecological marketing). *ZN US Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu*, 16, 59-68.
- Zrałek, J. (2010). Czynniki motywujące konsumentów do zakupu ekologicznej żywności – wyniki badań bezpośrednich (Factors motivating consumers to buy organic food - results of direct research). *ZN US Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu*, 16, 391-400.
- Żakowska-Biomas, S. (2011). Bariery zakupu żywności ekologicznej w kontekście rozwoju żywności ekologicznej (Barriers to the purchase of organic food in the context of organic food development). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 56(4), 216-220.
- Jak rozpoznać żywność ekologiczną? (How to recognize organic food?). Pobrano 20 maja 2018 r. z: http://ekoexpo.pl/pl/zywnosc_ekologiczna.

Do cytowania / For citation:

- Kułyk P., Dubicki P. (2019). Uwarunkowania zachowań konsumentów na rynku żywności ekologicznej. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 79–87; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.7
- Kułyk P., Dubicki P. (2019). Determinants of Consumer Behavior on the Organic Food Market (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 79–87; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.7

Arkadiusz Piwowar¹

Wrocław University of Economics, Poland

Development of the Agricultural Biogas Market in Poland – Production Volume, Feedstocks, Activities and Behaviours of Farmers²

Abstract. The activity and efficiency of agricultural biogas plants are important issues in the field of low-emission development in rural areas and in agribusiness. The essence of the problems concerns mainly sustainable waste management in agricultural production. The main purpose of this study is to analyze the volume of agricultural biogas production in Poland and the structure of consumption of raw materials used for production of agricultural biogas. The analyses were carried out in the period of 2011–2017. The paper also presents results of empirical research on the agricultural practices as part of the subject area of the development of the agricultural biogas market in Poland. The aim of the questionnaire surveys of agricultural holdings was to obtain information on the use of the biomass from field crops and grasslands for energy purposes and the interest in the development of agricultural production towards the cultivation of energy crops. The results of the analyses were presented in the spatial arrangement of research.

Key words: low carbon agriculture, agricultural biogas plants, Poland

JEL Classification: Q12, Q13, Q42

Introduction

Agricultural activity, understood as purposeful cultivation of plants and livestock breeding for the purpose of obtaining certain goods for satisfying the social needs, has been subjected to major changes in Poland in recent years. An important direction of changes is an increase in the supply of goods from the agricultural sector for the use for energy purposes. This applies both to changes in the structure of agricultural production (including an increase in the area of rapeseed crops and energy crop plantations) as well as the use of waste from the plant and animal production for energy purposes. Agriculture and rural areas in Poland have a very large potential for the development of the bioenergy sector. An important direction of the development of the market of renewable energy sources in rural areas is the production of energy in agricultural biogas plants (Ingrao et al., 2019; Piwowar, Dzikuć, Adamczyk, 2016; Appel, Ostermeyer-Wiethaup, Balmann, 2016; Bała, 2017; Kozłowski et al., 2018; Czekala, 2018). European Union's efforts aimed at increasing the share of the energy produced from renewable energy sources are conducive to this (Directive 2009/28/EC). A relatively quick increase in the production of energy obtained from agricultural biogas plants has been recorded in recent years in Visegrad Group countries (Chodkowska-Miszczuk, Kulla, Novotný, 2017; Piwowar, Olszańska, Reźny,

¹ Dr hab. inż., prof. UE, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław, e-mail: arkadiusz.piwowar@ue.wroc.pl, <https://orcid.org/0000-0001-5676-9431>

² Article funded by the National Science Centre from the funds for science within research project in the field of basic research - Sonata No. 2016/21/D/HS4/00087, entitled "The state and prospects of the development of low-carbon agriculture in Poland and the behaviour of agricultural producers."

2017). The development of the biogas market is particularly important in countries with a relatively low energy self-sufficiency and security. The necessity of replacing fossil fuels with renewable raw materials is also important in the investigated problem area. The production of biogas in the European Union is the largest in Germany and Italy (Torrijos, 2016; D'Imporzano et al., 2018; Scarlat, Dallemand, Fahl, 2018). The largest share in the structure of the energy obtained from renewable energy sources in the European Union is in Germany (over 20% share) (Majewski, Sulewski, Waś, 2016).

Agricultural biogas plant is an element of technical infrastructure more and more frequently met in rural areas in Poland. From the technical point of view, an agricultural biogas plant is an installation for the purposeful production of biogas, where bioproducts from agriculture as well as forest biomass and waste from the food industry are used as the substrate for the production. It is important from the economic and ecological point of view that the substrates for the production of agricultural biogas include mainly residues from crop production, livestock manure as well as residues or by-products from agricultural and food processing. Thus, the biogas obtained in agricultural biogas plants in the process of anaerobic digestion of biomass belongs to renewable energy sources. The use of the residues from the agricultural and food industry as well as by-products of agriculture in agricultural biogas plants contributes significantly to the protection of the natural environment and plays an important role in it (Zain & Mohamed, 2018; Kuziemska et al., 2014). As mentioned earlier, different substrates can be used in the production process. Depending on the parameters of the substrate (dry matter content, rate of decomposition, etc.), different production technologies are available (Cieślik et al., 2016; Plugge, 2017; Liu et al., 2017). The basis for technical processes in the scope of agricultural biogas production is provided by biochemical transformations.

Objective, methodology and sources of information

The main purpose of this study is to analyse the volume of agricultural biogas production in Poland and the structure of consumption of raw materials used for production of agricultural biogas. The analyses were carried out over the period of 2011–2017. The basic source of information was the data obtained from the National Centre for Agricultural Support. In addition, the paper presents results of the research on the agricultural practices as part of the subject area of the development of the agricultural biogas market in Poland. Selected results of a study conducted as part of a project financed from the grant of the National Science Centre (NCN) were presented. The aim of this study was to identify the opportunities for the development of low-carbon production in the Polish agriculture. Empirical research among agricultural producers were conducted over the period from November 2017 to March 2018 using a questionnaire method. The spatial extent of the analyses conducted under the grant covered entire Poland, while the empirical research among farmers was conducted in six randomly selected provinces. The selection was based on a localizational research approach based on territorial units. Six provinces were drawn for the research, one province from each of the macro-regions in Poland. Random selection was also applied to districts in the selected provinces. In each province, 3 districts were drawn and the questionnaire surveys were conducted in these districts. The questionnaire surveys were carried out in cooperation with the Agricultural Advisory Centers based in the

provinces drawn. The author conducted the surveys among 1101 agricultural holdings in Poland, including:

- 180 farmers in Mazowieckie voivodship;
- 190 farmers in Opolskie voivodship;
- 183 farmers in Lubelskie voivodship;
- 180 farmers in Wielkopolskie voivodship;
- 188 farmers in Małopolskie voivodship;
- 180 farmers in Pomorskie voivodship.

The survey questionnaire concerned many aspects of the low-carbon development, while in this study only a fragment of the research concerning agricultural biogas plants is presented.

Agricultural biogas plants in Poland – location, parameters and raw materials for production

The first biogas plant in Poland was launched on 9 June 2005 in the town of Pawłówko. As of 1 January 2017, the number of plants entered into the Register³ of agricultural biogas producers was 94 (Fig. 1).

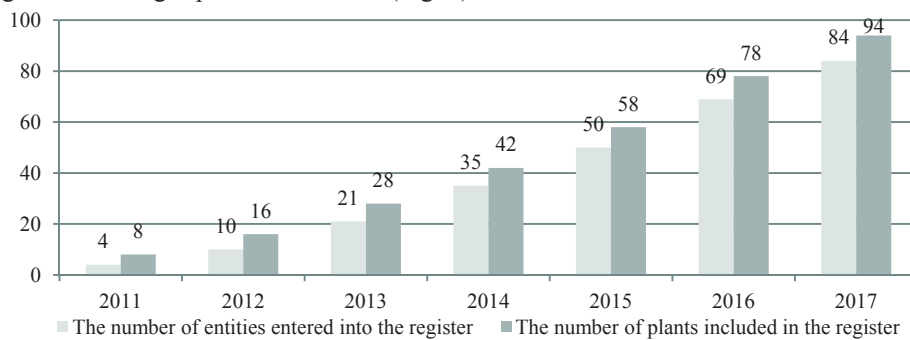


Fig. 1. The number of biogas producers and the number of plants in Poland in the period of 2011–2017

Source: own study based on data obtained from the National Centre for Agricultural Support.

The largest agricultural biogas producer in Poland is Poldanor S.A. company which uses pig liquid manure as the main raw material in its biogas plants. The largest plant for production of agricultural biogas belonging to this company is located in Pomorskie province, in the commune of Koczała (the annual capacity of this plant is 9,200,000 m³ of agricultural biogas) (Piwowar, Dzikuć, 2013; Piwowar, 2014). In the period of 2011–2017, the amount of agricultural biogas produced increased by 255.1 million m³, while the amount of electricity generated from agricultural biogas in this period increased by 534.8 GWh (Fig. 2).

³ Pursuant to Art. 24, paragraph 1 of the Act of 20 February 2015 on renewable energy sources (Journal of Laws: Dz.U. of 2017, item 1148, as amended), the authority responsible for keeping the register of agricultural biogas producers is General Director of the National Centre for Agricultural Support. The authority keeping the register of energy companies involved in the production of agricultural biogas was earlier the President of the Agricultural Market Agency.

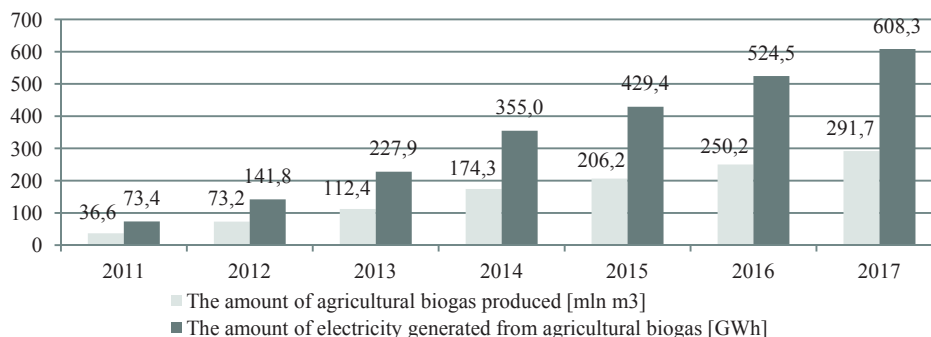


Fig. 2. Production of agricultural biogas and electricity from agricultural biogas in Poland in the period of 2011-2017

Source: own study based on data obtained from the National Centre for Agricultural Support.

As it results from the data presented in Fig. 2, both the amount of agricultural biogas produced and the amount of electricity generated from the agricultural biogas systematically increased during the analyzed period. Very high rates of growth dynamics were observed, the amount of agricultural biogas produced in Poland in 2011–2017 increased almost eight-fold (the rate of dynamics was 796%), while the amount of energy increased over eight-fold (the rate of dynamics was 828%).

As of 31/12/2016, most plants producing agricultural biogas in Poland were located in Zachodniopomorskie province (12 plants), Podlaskie and Warmińsko-Mazurskie provinces (10 plants in each), as well as in Pomorskie, Dolnośląskie and Wielkopolskie provinces (9 plants in each). In terms of the total installed capacity, it is worth noting that in addition to the above mentioned provinces, also plants located in Lubelskie and Kujawsko-Pomorskie provinces are characterized by a relatively high value.

The basic raw material for the production of biogas in agricultural biogas plants in Poland is liquid manure. 266 thousand tons of liquid manure were used for production of biomass in 2011, while 807 thousand tons of this raw material were used for this purpose in 2017. Despite the fact that liquid manure is the most important substrate for production of biogas in agricultural biogas plants in Poland, its share in the structure of the total substrate consumption decreased from 56.7% in 2011 to 21% in 2017. In the period of 2011–2012, the second most important substrate for production of biogas in agricultural biogas plants was maize silage (108.9 thousand tones and 241.6 thousand tones were consumed respectively, which accounted for 23.2% and 26.3% in the structure of consumption). It is worth noting that in the last of the analyzed years, a high consumption of maize silage (472.2 thousand tones) did not translate into a high share in the structure of consumption (it was only 12.4%). In the analyzed period, there took place a distinct increase in the volume of raw materials, such as fruit and vegetable residues, distillers grains with solubles and beet pulp, as well as in their share in the consumption structure. Other raw materials are also used more and more frequently (the share of the category "other" in the structure of consumption in 2017 was 18.9%). They include, inter alia, process sludge from agricultural and food industry as well as waste from dairy industry. The literature of the subject often emphasizes advantages of the use of the methane digestion process for purposes of rational management of production waste from the food industry, including from dairy and distillers companies (Michalska, Pazera, Bizukojć, 2013; Jasiulewicz, 2017) and fruit & vegetable

processing plants (Szwarc et al., 2015). However it is worth emphasizing that sources of substrates for production of agricultural biogas can also be sought in other branches of the food industry, including meat industry.

Prospects for the development of the agricultural biogas market – results of empirical studies

As mentioned above, one of the topics undertaken in empirical studies were agricultural practices as part of the management of raw materials and waste from crop production for non-food purposes. A relatively large percentage of the respondents (35.8%) indicated that the aim of the activities performed as part of crop production is also cultivation of plants for energy purposes. Declarations of the respondents in this matter in the spatial arrangement of research are presented in Table 1.

Table 1. Declarations of respondents regarding the use of biomass from field crops and grasslands for energy purposes

Specification	Yes	No	I do not know [%]	Non-response
Lubelskie voivodship	41.5	49.2	6.6	2.7
bialski district	55.0	41.7	1.7	1.7
lubartowski district	46.8	53.2	0.0	0.0
zamojski district	23.0	52.5	18.0	6.6
Małopolskie voivodship	20.2	61.7	11.7	6.4
gorlicki district	4.4	83.8	2.9	8.8
proszowicki district	30.0	53.3	15.0	1.7
tarnowski district	28.3	45.0	18.3	8.3
Mazowieckie voivodship	27.8	56.7	11.7	3.9
łosicki district	18.3	60.0	15.0	6.7
makowski district	46.7	41.7	10.0	1.7
żuromiński district	18.3	68.3	10.0	3.3
Opolskie voivodship	42.6	40.0	15.3	2.1
kluczborski district	41.0	44.3	13.1	1.6
oleski district	52.2	36.2	8.7	2.9
opolski district	33.3	40.0	25.0	1.7
Pomorskie voivodship	40.0	43.9	11.7	4.4
gdański district	55.0	30.0	6.7	8.3
kartuski district	11.7	60.0	28.3	0.0
sztumski district	53.3	41.7	0.0	5.0
Wielkopolskie voivodship	42.8	35.0	18.9	3.3
gnieźnieński district	50.0	33.3	8.3	8.3
koniński district	35.0	45.0	20.0	0.0
międzychodzki district	43.3	26.7	28.3	1.7
Total	35.8	47.8	12.6	3.8

Source: own study based on questionnaire surveys.

According to the analyses, a high percentage of farmers declaring production of raw materials for energy purposes was recorded in Wielkopolskie, Opolskie, Lubelskie and Pomorskie provinces. For example, in Bialski district (Lubelskie province), half of the surveyed farmers indicated that they allocated raw materials from field production and permanent grasslands for this purpose. It is worth noting that some agricultural biogas plants are operated in this district as well as in districts bordering with it (e.g. Parczewski district). In turn, a low percentage of positive responses in this subject area was recorded among farmers in Małopolskie province (especially in Gorlicki district) and in Mazowieckie province (except for Makowski district). It is interesting that there was a high percentage of farmers declaring a lack of knowledge in the investigated subject area. This may be associated with a lack of knowledge about the final use of the products sold, e.g. straw. Agricultural producers also indicated groups of plants⁴, the vegetative elements of which were used for energy purposes (fig. 3).

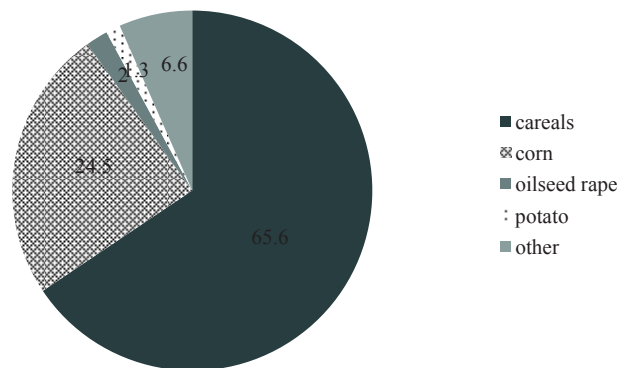


Fig. 3. Plant groups intended for energy purposes in the surveyed agricultural holdings

Source: own study based on questionnaire surveys.

The basic plants used for energy purposes in the surveyed agricultural holdings were cereals. In this group, the respondents indicate post-harvest residues. The energy potential of straw was indicated by farmers cultivating wheat, barley, triticale and rye. Waste agricultural biomass in the form of poor quality hay is also used as feedstock in agricultural biogas plants. In addition, some farmers indicated rye (whole-crop silage and grain meal) as substrate for biogas production (especially in Wielkopolskie and Opole provinces). Maize is also among plants extremely important in this subject area. Maize silage and straw are particularly important for purposes of production of agricultural biogas. A small percentage of farmers indicated rape (2% of respondents) and potatoes (1.3% of respondents). In turn, 6.6% of respondents indicated other plants (including grasses from field crops, papilionaceous plants and their mixtures with grasses, lichen from grasslands, and sugar beets).

Agricultural biogas in Poland is produced on a relatively small scale in relation to the conditions and possibilities of obtaining raw materials. The low degree of utilization of the opportunities to produce agricultural biogas results, inter alia, from a low efficiency of the system for supporting this activity at the level of agricultural holdings. The profitability can be improved not only through investment support at the stage of implementing a project of

⁴ Farmers answered the questions concerning, inter alia, the management of waste from crop production.

building and commissioning a production plant, but also through higher sales prices of energy. Agricultural biogas plants, in particular micro-plants, are characterized currently by a low profitability (Gołasa, 2014; Sulewski et al., 2016).

Lignocellulosic plants are essential for the development of the plant-based biofuel market. In the questionnaire there was a question whether in favorable price conditions the farmer would like to cultivate energy crops (such as energy willow and Virginia mallow) for the needs of biomass-fired boilers or biogas plants. Answers to this question are presented in Table 2.

Table 2. Declarations of the respondents regarding the willingness to cultivate energy crops in favorable economic conditions

Specification	Yes	No	I do not know [%]	Non-response
Lubelskie voivodship	14.8	78.1	5.5	1.6
bialski district	13.3	78.3	5.0	3.3
lubartowski district	19.4	80.6	0.0	0.0
zamojski district	11.5	75.4	11.5	1.6
Małopolskie voivodship	7.4	78.7	7.4	6.4
gorlicki district	4.4	85.3	1.5	8.8
proszowicki district	8.3	81.7	6.7	3.3
tarnowski district	10.0	68.3	15.0	6.7
Mazowieckie voivodship	8.3	83.3	6.7	1.7
łosicki district	10.0	83.3	3.3	3.3
makowski district	3.3	85.0	10.0	1.7
żuromiński district	11.7	81.7	6.7	0.0
Opolskie voivodship	3.7	85.8	10.5	0.0
kluczborski district	4.9	78.7	16.4	0.0
oleski district	0.0	89.9	10.1	0.0
opolski district	6.7	88.3	5.0	0.0
Pomorskie voivodship	8.3	76.7	13.9	1.1
gdański district	3.3	88.3	5.0	3.3
kartuski district	6.7	63.3	30.0	0.0
sztumski district	15.0	78.3	6.7	0.0
Wielkopolskie voivodship	14.4	74.4	10.6	0.6
gnieźnieński district	10.0	80.0	10.0	0.0
koniński district	23.3	71.7	5.0	0.0
międzychodzki district	10.0	71.7	16.7	1.7
Total	9.4	79.6	9.1	1.9

Source: own study based on questionnaire surveys.

As it appears from the analyses, farmers declared a low level of interest in cultivation of energy crops – even in favorable economic conditions. In total, 9.4% of the respondents declared that they wanted to grow such plants. In the spatial arrangement of research, the highest percentage of positive responses was recorded in Lubelskie province (14.8% of respondents) and in Wielkopolskie province (14.4% of respondents). For comparison, in Opolskie province, only 3.7% of the respondents declared their interest in cultivation of energy crops in favorable economic conditions.

Summary

Agricultural biogas plants constitute an area of special importance in the agribusiness. In this area, alternative production is combined with a possibility of additional income for farmers and limitation of the negative impact on the natural environment. Agricultural biogas plants can be treated as an important form of progress in the agribusiness. Continuation of the technological and technical evolution based on a closed cycle of the circulation of organic components. Agricultural biogas plants help reducing the emissions of greenhouse gases generated by agriculture and the agri-food industry. Despite the development of the market of agricultural biogas plants in Poland in the period of 2011–2017, the number of plants producing agricultural biogas and the scale of their operation are still relatively low as compared with the production potential. However it is worth emphasizing that in the structure of consumption of substrates for production of agricultural biogas in Poland there is a significant increase in the share of residues from the industrial processing of agricultural raw materials in the agri-food industry. An analysis of the secondary data and the questionnaire survey data showed that the agricultural biogas market in Poland was strongly differentiated between regions, both in terms of the number of plants and raw materials used for production.

Agricultural activity, like any other economic activity, may have a negative impact on the environment. From the viewpoint of the development of low-carbon agricultural economy it is important to reduce this adverse impact and to minimize undesirable effects. Greenhouse gas emissions are among the most serious environmental threats resulting from the agricultural activity. One of main problems in the aspect of environmental protection is intensive animal production which results in generation of large amounts of feces, while the possibilities of their "green" utilization are limited. In view of the above, the development of agricultural biogas plants, in which the feedstock (e.g. liquid manure) is transformed into bioenergy, is of particular importance. The biomass from field crops and grasslands can also be used in agricultural biogas plants. The questionnaire surveys show that the highest percentage of farmers declaring the allocation of plant feedstock for the needs of agricultural biogas plants was in Wielkopolskie, Opolskie, Lubelskie and Pomorskie provinces. At the same time, the number of farmers interested in cultivation of energy crops, even in economic conditions favorable for this type of crop production, was low. This may result from the need to purchase appropriated technical equipment for the cultivation and nurturing, as well as from the problems in the scope of the biomass transport and storage logistics. Knowledge about energy crops technology is also necessary, which causes an increase in the educational needs of farmers in this subject area.

Acknowledgements

This study was conducted and financed in the framework of the research project “The state and prospects of the development of low-carbon agriculture in Poland and the behaviour of agricultural producers”, granted by the National Science Centre in Poland. Program SONATA, grant No. 2016/21/D/HS4/00087.

References

- Appel, F., Ostermeyer-Wiethaup, A., Balmann, A. (2016). Effects of the German Renewable Energy Act on structural change in agriculture – The case of biogas. *Utilities Policy*, 41, 172-182.
- Bała, D. (2017). Możliwości integracji producentów rolnych w oparciu o substrat energetyczny w województwie wielkopolskim (Opportunities for integrating agricultural producers based on energy substrate in the Wielkopolskie Voivodship). *Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna*, 40, 215-225.
- Chodkowska-Miszczuk, J., Kulla, M., Novotný, L. (2017). The role of energy policy in agricultural biogas energy production in Visegrad countries. *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*, 35(35), 19-34.
- Cieślak, M., Dach, J., Lewicki, A., Smurzyńska, A., Janczak, D., Pawlicka-Kaczorowska, J., Boniecki, P., Cypik, P., Czekala, W., Jóźwiakowski, K. (2016). Methane fermentation of the maize straw silage under meso- and thermophilic conditions. *Energy*, 115, 1495-1502.
- Czekala, W. (2018). Agricultural Biogas Plants as a Chance for the Development of the Agri-Food Sector. *Journal of Ecological Engineering*, 19, 2.
- D'Imporzano, G., Pilu, R., Corno, L., Adani, F. (2018). Arundo donax L. can substitute traditional energy crops for more efficient, environmentally-friendly production of biogas: A Life Cycle Assessment approach. *Bioresource Technology*, 267, 249-256.
- European Parliament (2009). Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009. Off J. Eur. Union, 140,16-62.
- Gołasa, P. (2014). Gospodarstwa rolne jako producenci substratów do produkcji biogazu rolniczego (Farms as producers of substrates for the production of agricultural biogas energy). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(6), 132-136.
- Ingrao, C., Bacenetti, J., Adamczyk, J., Ferrante, V., Messineo, A., & Huisingh, D. (2019). Investigating energy and environmental issues of agro-biogas derived energy systems: A comprehensive review of Life Cycle Assessments. *Renewable Energy*, 136, 296-307.
- Jasiulewicz, M. (2017). Wdrożenie innowacyjnej inwestycji pilotażowej w przemyśle przetwórstwa spożywczego oraz w biogazowni w zakresie bioenergetyki (Implementation of the innovative investment in food industry and anaerobic digestion in the field of bioenergy). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 19(2), 89-94.
- Kozłowski, K., Dach, J., Lewicki, A., Cieślak, M., Czekala, W., Janczak, D., & Brzoski, M. (2018). Laboratory Simulation of an Agricultural Biogas Plant Start-up. *Chemical Engineering & Technology*, 41(4), 711-716.
- Kuziemska, B., Trębicka, J., Wieremiej, W., Klej, P., Pieniak-Lendzion, K. (2014). Korzyści i zagrożenia w procesie produkcji biogazu (Benefits and risks in the production of biogas). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie*, 30 (103), 99-113.
- Liu, T., Sun, L., Müller, B., Schnürer, A. (2017). Importance of inoculum source and initial community structure for biogas production from agricultural substrates. *Bioresource Technology*, 245, 768-777.
- Majewski, E., Sulewski, P., Wąs, A. (2016). Potencjał i uwarunkowania produkcji biogazu rolniczego w Polsce (Potential and conditions of agricultural biogas production in Poland). Warszawa: *Wydawnictwo SGGW*.
- Michalska, K., Pazera, A., Bizukojć, M. (2013). Innowacje dla branży mleczarskiej – biogazownie przykładowe (Innovations for the dairy industry - biogas compounds). *Acta Innovations*, 9.
- Piwowar A., Olszańska A., Reźny L. (2017). Development of renewable energy in the Visegrad countries - comparative analysis. Univerzita Hradec Kralove, Hradecké Ekonomické Dny 2017, *Gaudeamus Hradec Kralove*, 696-705.
- Piwowar, A. (2014). Biogazownie rolnicze w Polsce - lokalizacja i parametry techniczne instalacji (Agricultural biogas plants in Poland location and technical characteristics of this infrastructure). *Technika Rolnicza Ogródnicza Leśna*, 6, 7-9.
- Piwowar, A., Dzikuć, M. (2013). Charakterystyka podmiotów zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego w Polsce (Characteristics of agricultural biogas manufacturers in Poland). *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 1, 207-217.
- Piwowar, A., Dzikuć, M., Adamczyk, J. (2016). Agricultural biogas plants in Poland – selected technological, market and environmental aspects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 69-74.
- Plugge, C.M. (2017). Biogas. *Microbial Biotechnology*, 10(5), 1128-1130.
- Scarlát, N., Dallemand, J.F., Fahl, F. (2018). Biogas: Developments and perspectives in Europe. *Renewable Energy*, 129, 457-472.
- Sulewski, P., Majewski, E., Wąs, A., Szymańska, M., Malak-Rawlikowska, A., Fraj, A., Trzaska, A., Wiszniewski, A., Amrozy, M. (2016). Uwarunkowania ekonomiczno-prawne i opłacalność inwestycji w biogazownie rolnicze w Polsce (Economic and legal condition and profitability of investments for agricultural biogas plants in Poland). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 1, 119-143.

- Szwarc, M., Kupczyk, A., Zubrzycki, M., Sikora, M., Trajer, J. (2015). Biogazownie-sukcesy i porażki (Biogas plants - successes and failures). *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 5(59), 27-29.
- Torrijos, M. (2016). State of development of biogas production in Europe. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 881-889.
- Zain, M.M., Mohamed, A.R. (2018). An overview on conversion technologies to produce value added products from CH₄ and CO₂ as major biogas constituents. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 98, 56-63.

For citation:

Piwowar A. (2019). Development of the Agricultural Biogas Market in Poland – Production Volume, Feedstocks, Activities and Behaviours of Farmers. *Problems of World Agriculture*, 19(1),88–97; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.8

Adam Samborski¹

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Finansowanie przedsiębiorstw w krajach Grupy Wyszehradzkiej

Financing Enterprises in the Visegrad Group Countries

Synopsis. W artykule podjęto problematykę finansowania przedsiębiorstw w krajach Grupy Wyszehradzkiej, w latach 1995-2015. W analizach wykorzystano dane źródłowe pochodzące z rachunków narodowych. Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowano wzrost poziomu samofinansowania w przedsiębiorstwach czeskich, węgierskich, polskich i słowackich. Zauważono także spadek wartości zaciągniętych netto zobowiązań. Wśród przyczyn wskazano na wysoki poziom w sektorze przedsiębiorstw oszczędności brutto oraz spadek wartości nakładów brutto na środki trwałe. Podstawowym źródłem finansowania zewnętrznego były trzy kategorie instrumentów finansowych, a mianowicie: kredyty i pożyczki, udziały kapitałowe, pozostałe kwoty do otrzymania / zapłacenia. We wnioskach podkreślono, iż pomimo spadku poziomu finansowania zewnętrznego nie nastąpiły znaczące zmiany w jego strukturze.

Słowa kluczowe: przedsiębiorstwo, finansowanie, analiza porównawcza, rachunki narodowe

Abstract. The article addresses the issue of financing enterprises in the Visegrad Group countries in the years 1995-2015. The analyzes used source data derived from national accounts. On the basis of the conducted research, an increase in the self-financing level was observed in Czech, Hungarian, Polish and Slovak enterprises. A decrease in the value of net liabilities incurred was also noted. Among the reasons, a high level of gross savings in the enterprise sector and a decline in the gross fixed capital formation was indicated. The main source of external funding were three categories of financial instruments, namely loans, equity, other accounts receivable / payable. The conclusions emphasized that despite the decrease in the level of external financing, there were no significant changes in its structure.

Key words: enterprise, financing, comparative analysis, national accounts

JEL Classification: D25, F65, G32, M20

Wprowadzenie

Problematyka finansowania przedsiębiorstw jest niezwykle istotna. Dostępność i różnorodność źródeł finansowania jest warunkiem stabilnego rozwoju poszczególnych przedsiębiorstw, a w efekcie całej gospodarki. Zmiany jakie zachodzą w zewnętrznym środowisku przedsiębiorstw, dotyczące postępujących procesów integracyjnych w obszarze finansów i produkcji, w globalnej przestrzeni, skłaniają do podjęcia badań mających na celu ocenę wpływu tych zmian na sektor przedsiębiorstw. W szczególnej sytuacji znalazły się obecnie przedsiębiorstwa w krajach Grupy Wyszehradzkiej. Z jednej strony struktury tych gospodarek są bardzo zbliżone, a historyczno-gospodarcze uwarunkowania rozwoju podobne. Z drugiej, gospodarki te są ściśle powiązane, czy to w ujęciu handlowym, czy też

¹ dr hab., prof. UE; Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem, Wydział Zarządzania UE w Katowicach, ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, e-mail: adam.samborski@ue.katowice.pl; <https://orcid.org/0000-0001-7330-5866>

własnościowym, z przedsiębiorstwami wiodących gospodarek Unii Europejskiej (UE). Stopień tych powiązań rośnie wraz ze wstąpieniem krajów Grupy Wyszehradzkiej do UE. Warto więc zadać pytanie o zmiany jakie zaszły w ostatnich dwóch dekadach w finansowaniu przedsiębiorstw czeskich, węgierskich, polskich i słowackich. Warto też zastanowić się nad tym, czy zmiany te w podobnym stopniu wywarły wpływ na wzorce finansowania przedsiębiorstw w Czechach, na Węgrzech, w Polsce i Słowacji. Celem opracowania jest jednak nie tylko identyfikacja struktury finansowania przedsiębiorstw w krajach Grupy Wyszehradzkiej, ale również poznanie uwarunkowań zmian w finansowaniu sektora przedsiębiorstw. Na tym tle istotnym będzie identyfikacja różnic i podobieństw w finansowaniu przedsiębiorstw czeskich, węgierskich, polskich i słowackich.

Źródła danych statystycznych wykorzystanych w badaniu

Dane wykorzystywane w analizach zostały pozyskane z rachunków narodowych, a dokładnie z rachunku kapitałowego i rachunku finansowego sektora przedsiębiorstw niefinansowych. Rachunki narodowe pozwalają na pełną porównywalność sektora przedsiębiorstw niefinansowych gospodarek krajów zobowiązanych do stosowania Europejskiego Systemu Rachunków (ESA 2010). ESA 2010 jest międzynarodowym standardem metodologicznym i rachunkowym. (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 33, 1.01). Zgodnie z tym standardem „Sektor przedsiębiorstw niefinansowych (S.11) obejmuje samodzielne jednostki instytucjonalne posiadające osobowość prawną i będące producentami rynkowymi, których podstawową działalnością jest produkcja wyrobów i usług niefinansowych. Do sektora przedsiębiorstw niefinansowych należą także niefinansowe jednostki typu przedsiębiorstwo”. (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 65, 2.45). Rachunek kapitałowy i rachunek finansowy są częścią rachunków akumulacji. Rachunki akumulacji dotyczą przepływów. Na rachunkach akumulacji rejestruje się wszelakie uwarunkowania zmian dotyczących aktywów i zobowiązań jednostek instytucjonalnych, a także zmiany ich wartości netto (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 259, 8.44).

Rachunek kapitałowy rejestruje nabycie skorygowane o rozdysponowanie aktywów o charakterze niefinansowym, które zostało dokonane przez jednostki instytucjonalne będące rezydentami (tabela 1). Rachunek ten mierzy także zmianę wartości netto (brutto jeżeli uwzględnimy amortyzację środków trwałych), która wynika z oszczędności, jak i transferów kapitałowych (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 259, 8.46). Rachunek kapitałowy pozwala na określenie zakresu, w jakim różnica pomiędzy nabyciem a rozdysponowaniem aktywów o charakterze niefinansowym była sfinansowana z oszczędności, a także transferów kapitałowych. Rachunek ten ukazuje albo wierzytelności netto, które odpowiadają kwocie jaka dostępna jest danej jednostce, czy też sektorowi instytucjonalnemu na cele finansowania innych jednostek lub sektorów instytucjonalnych, albo zadłużenie netto, które odpowiada kwocie, jaką dana jednostka, czy też sektor instytucjonalny musi pożyczyć od innych jednostek lub sektorów instytucjonalnych (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 259, 8.47). Innymi słowy rachunek kapitałowy identyfikuje inwestycje w aktywa niefinansowe i fundusze, z których inwestycje te można

sfinansować (4.1.). Fundusze pochodzą z oszczędności brutto (źródło wewnętrzne), transferów kapitałowych netto (otrzymane pomniejszone o zapłacone), zadłużenia netto (-) (4.2). Inwestycje w aktywa niefinansowe obejmują akumulację brutto oraz nabycie pomniejszone o rozdysponowanie aktywów nieprodukowanych (United Nations, 2003, s. 52, 4.3).

Tabela 1. Schemat rachunku kapitałowego

Table 1. Scheme of the capital account

Rozchody	Przychody
Nakłady brutto na środki trwałe	Oszczędności brutto
Przyrost rzeczowych środków obrotowych	Transfery kapitałowe do otrzymania (+)
Nabycie pomniejszone o rozdysponowanie aktywów o wyjątkowej wartości	Transfery kapitałowe do zapłacenia (-)
Nabycie pomniejszone o rozdysponowanie aktywów nieprodukowanych	Zmiany wartości brutto z tytułu oszczędności i transferów kapitałowych
Wierzytelności netto (+)/zadłużenie netto (-)	

Źródło: GUS (Główny Urząd Statystyczny), Zeszyty metodyczne. System rachunków narodowych (SRN). Tom 1. GUS, Warszawa, luty 1996, s. 95; ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie europejskiego systemu rachunków narodowych i regionalnych w Unii Europejskiej, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 174/1, s. 597-598.

Rachunek finansowy natomiast rejestruje zmiany, jakie zaszły w aktywach finansowych i zobowiązaniach, które składają się na wierzytelności lub zadłużenie netto (tabela 2). Rejestracja odbywa się według rodzaju instrumentu finansowego (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 259).

Tabela 2. Schemat rachunku finansowego

Table 2. Scheme of the financial account

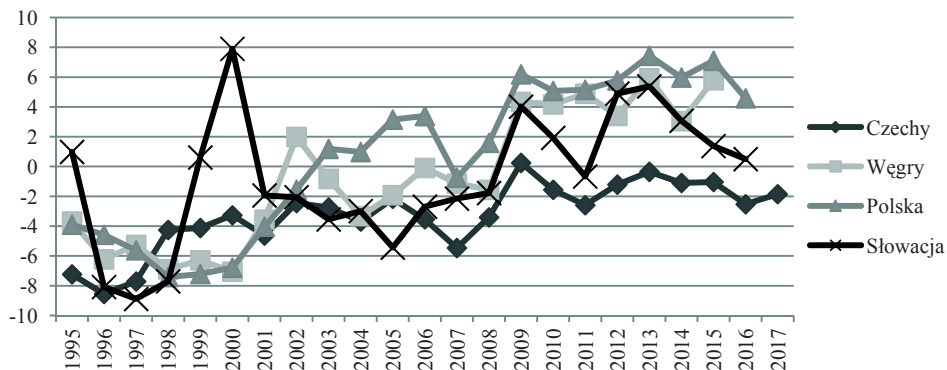
Zmiana aktywów	Zmiana zobowiązań i wartości netto Wierzytelności netto (+)/zadłużenie netto (-)
Nabycie netto aktywów finansowych	Zaciągnięcie netto zobowiązań
Gotówka i depozyty	Gotówka i depozyty
Dłużne papiery wartościowe	Dłużne papiery wartościowe
Kredyty i pożyczki	Kredyty i pożyczki
Udziały kapitałowe i udziały w funduszach inwestycyjnych	Udziały kapitałowe i udziały w funduszach inwestycyjnych
Systemy ubezpieczeniowe, emerytalno-rentowe i standaryzowanych gwarancji	Systemy ubezpieczeniowe, emerytalno-rentowe i standaryzowanych gwarancji
Instrumenty pochodne i opcje na akcje dla pracowników	Instrumenty pochodne i opcje na akcje dla pracowników
Pozostałe kwoty do otrzymania/zapłacenia	Pozostałe kwoty do otrzymania/zapłacenia

Źródło: GUS (Główny Urząd Statystyczny), Zeszyty metodyczne. System rachunków narodowych (SRN). Tom 1. GUS, Warszawa, luty 1996, s. 97; ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie europejskiego systemu rachunków narodowych i regionalnych w Unii Europejskiej, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 174/1, s. 598-599.

Rachunek finansowy identyfikuje więc "inwestycje" w instrumenty finansowe, zadłużenie i formy zadłużenia, a także wyprowadza wierzytelności netto (+)/zadłużenia netto (-) (5.1.). Rachunek finansowy pokazuje więc (a) jak powstaje zadłużenie netto, czy to poprzez zaciąganie zobowiązań, czy też zmniejszanie aktywów finansowych oraz za pomocą jakich instrumentów finansowych, lub (b) jak powstają wierzytelności netto, czy to poprzez nabycie aktywów finansowych, czy też zmniejszenie zobowiązań oraz za pomocą jakich instrumentów (United Nations, 2003, s. 55, 5.3). W rachunku finansowym aktywa finansowe są rejestrowane po lewej stronie, a zobowiązania finansowe po prawej stronie. Wierzytelności netto (+) / zadłużenie netto (-) jest równe sumie aktywów finansowych pomniejszonych o sumę zobowiązań. Wierzytelności netto (+) / zadłużenie netto (-) z rachunku finansowego muszą być równe kwocie wierzytelności netto (+) / zadłużeniu netto (-) wykazanej w rachunku kapitałowym (United Nations, 2003, s. 92, 11.20). Wierzytelności netto lub zadłużenie netto powinny więc odpowiadać nadwyżce finansowej lub deficytowi finansowemu, które bilansują rachunek kapitałowy. Z tego też względu rachunek finansowy nie ma pozycji bilansującej (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 259, 8.50).

Saldo wierzytelności i zadłużenia w przedsiębiorstwach niefinansowych

Jak już wspomniano, saldo wierzytelności i zadłużenia jest pozycją, która bilansuje rachunek kapitałowy. Wierzytelności netto to ilość środków finansowych udostępniana przez dany sektor pozostałym sektorom instytucjonalnym. Zadłużenie netto natomiast to ilość środków finansowych jakie dany sektor instytucjonalny pozyskuje od innych sektorów. W sektorze przedsiębiorstw saldo to przyjmuje z reguły wartość ujemną. Powstaje więc zadłużenie netto (GUS, 1996, s. 95). Reguła ta znajduje potwierdzenie w przypadku czeskich przedsiębiorstw niefinansowych. W każdym roku okresu 1995-2017 (oprócz 2009 roku – 0,2% PKB) w czeskim sektorze przedsiębiorstw odnotowano zadłużenie netto, które kształtowało się w przedziale od -0,4% PKB do -8,5% PKB (rys. 1). Oznacza to, iż czeskie przedsiębiorstwa niefinansowe zmuszone były pożyczać środki finansowe od innych sektorów instytucjonalnych (GUS, 2000, s. 294). W przypadku natomiast polskiego i węgierskiego sektora przedsiębiorstw wyodrębnić można dwa okresy. W pierwszym odnotowano zadłużenie netto, w drugim wierzytelności netto. W polskich przedsiębiorstwach niefinansowych zadłużenie netto wystąpiło w latach 1995-2002 oraz w 2007 roku (wartości te kształtowały się od -0,7% PKB do -7,4% PKB), w węgierskich w latach 1995-2008 (przedział od -0,1% PKB do -7,1% PKB), oprócz 2002 roku (2,0% PKB). W pozostałych latach zanotowano wierzytelności netto, które odpowiadają kwocie dostępnej sektorowi na cele finansowania pozostałych sektorów instytucjonalnych (GUS, 2000, s. 294). W Polsce wierzytelności netto kształtowały się w przedziale od 1,0% PKB do 7,4% PKB, na Węgrzech od 3,0% PKB do 5,9% PKB. Jeżeli chodzi o słowackie przedsiębiorstwa niefinansowe, to zadłużenie netto wystąpiło w okresie 1996-1998, 2001-2008, a także w 2011 roku (przedział -0,7% PKB do -8,9% PKB), w pozostałych latach odnotowano wierzytelności netto (przedział od 0,5% PKB do 7,9% PKB).



Rys. 1. Saldo wierzytelności i zadłużenia w przedsiębiorstwach niefinansowych w okresie 1995-2017 (% PKB, transakcje niefinansowe)

Fig. 1. Net lending (+) /net borrowing (-) in non-financial corporations in the period 1995-2017 (% of GDP, non-financial transactions)

Źródło: Eurostat: European sector accounts, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database> (dostęp: 06.09.2018 r.)

Tabela 3. Saldo wierzytelności i zadłużenia w przedsiębiorstwach niefinansowych w latach 1995-2015 (% PKB, średnia okresu, transakcje niefinansowe)

Table 3. Net lending (+) /net borrowing (-) in non-financial corporations in the years 1995-2015 (% of GDP, period average, non-financial transactions)

Kraj	1995-1997	1998-2000	2001-2003	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2013-2015
Czechy	-7,8	-3,9	-3,3	-3,1	-2,9	-1,8	-0,8
Węgry	-5,1	-6,7	-0,8	-1,8	0,5	4,2	4,9
Polska	-4,7	-7,1	-1,5	2,5	2,3	5,3	6,8
Słowacja	-5,3	0,3	-2,5	-3,7	0,0	2,1	3,3

Źródło: Eurostat: European sector accounts, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database> (dostęp: 06.09.2018 r.).

Kluczowe znaczenie dla takiego ukształtowania się salda wierzytelności i zadłużenia w przedsiębiorstwach niefinansowych miały oszczędności brutto, nakłady brutto na środki trwałe i dotacje na inwestycje.

Oszczędności przyjmować mogą zarówno wartość dodatnią, jak i ujemną. Przyjęcie przez kategorię tą wartości dodatniej oznacza niewydatkowany dochód przeznaczony na nabycie aktywów lub na spłatę zobowiązań. Jeżeli natomiast oszczędności przyjmują wartość ujemną to część aktywów ulega likwidacji lub część zobowiązań narasta (GUS, 2000, s. 292).

W latach 1995-2015 niewydatkowany dochód w postaci oszczędności brutto utrzymywał się na wysokim poziomie w przedsiębiorstwach niefinansowych w Czechach i Słowacji – odpowiednio w przedziale od 13,6% PKB do 15% PKB, oraz 14,5% PKB do 16,0% PKB (tabela 4). W przypadku natomiast węgierskiego i polskiego sektora przedsiębiorstw, w analizowanym okresie, poziom oszczędności brutto wzrósł znacząco – odpowiednio z 8,4% PKB do 16,4% PKB, oraz z 8,1% PKB do 16,5% PKB. Trzeba zaznaczyć, iż w latach 1995-2003 dochód do dyspozycji przedsiębiorstw węgierskich

i polskich kształtował się znacznie poniżej dochodu przedsiębiorstw czeskich i słowackich. Wartości te wyrównały się w kolejnych latach.

Tabela 4. Przedsiębiorstwa niefinansowe – poziom oszczędności brutto, nakładów brutto na środki trwałe, dotacji na inwestycje, samofinansowania (transakcje niefinansowe)

Table 4. Non-financial corporations – level of gross savings, gross fixed capital formation, investment grants, self-financing (non-financial transactions)

Kraj	1995-1997	1998-2000	2001-2003	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2013-2015
Oszczędności brutto (% PKB, średnia roczna)							
Czechy	13,6	14,5	15,0	14,3	14,6	13,7	14,4
Węgry	8,4	10,5	12,2	13,1	13,2	15,5	16,4
Polska	8,1	8,6	8,9	13,0	13,9	15,3	16,5
Słowacja	14,5	15,2	15,7	14,9	15,9	15,8	16,0
Nakłady brutto na środki trwałe (% PKB, średnia roczna)							
Czechy	22,2	19,9	18,3	17,2	17,1	16,1	16,1
Węgry	13,4	16,0	13,7	13,5	14,0	12,5	12,9
Polska	11,7	15,2	10,6	10,0	11,4	9,6	10,2
Słowacja	21,2	20,9	18,3	17,4	15,6	13,8	12,5
Poziom samofinansowania = (Oszczędności brutto/Nakłady brutto na środki trwałe) * 100							
Czechy	61,4	72,7	81,8	82,9	85,5	85,5	89,5
Węgry	62,6	65,5	89,4	96,7	93,9	123,7	127,4
Polska	69,5	56,5	84,2	129,5	121,8	159,6	162,5
Słowacja	68,4	72,7	85,6	86,0	102,1	114,4	128,1
Dotacje na inwestycje (% PKB, średnia roczna)							
Czechy	1,1	0,5	0,7	0,5	0,5	0,7	0,9
Węgry	1,2	1,5	1,2	0,9	1,0	1,2	1,8
Polska	0,1	0,1	0,1	0,6	0,7	0,7	1,1
Słowacja	0,9	0,4	0,4	0,7	0,9	0,9	0,5

Źródło: Eurostat: European sector accounts, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database> (dostęp: 06.09.2018 r.).

Nakłady brutto na środki trwałe obejmują nabycie aktywów trwałych pomniejszone o ich rozdysponowanie. Są to m.in. nakłady na rzeczowe środki trwałe oraz nakłady na wartości niematerialne i prawne (GUS, 1997, s. 134). Wartość nakładów brutto na środki trwałe spadła we wszystkich analizowanych krajach. Okres szczytowy odnotowano w końcu lat 90-tych ubiegłego wieku. W czeskim sektorze przedsiębiorstw wartość nakładów brutto na środki trwałe spadła z 22,2% PKB (średnia z lat 1995-1997) do 16,1% PKB (średnia z lat 2013-2015), w węgierskim z 16,0% PKB (średnia z lat 1998-2000) do 12,9% PKB (średnia z lat 2013-2015), w polskim z 15,2% PKB (średnia z lat 1998-2000) do 10,2% PKB (średnia z lat 2013-2015), w słowackim z 21,2% PKB (średnia z lat 1995-1997) do 12,5% PKB (średnia z lat 2013-2015). Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż w polskich przedsiębiorstwach niefinansowych wartość nakładów na środki trwałe ukształtowała się na najniższym poziomie wśród analizowanych krajów.

W efekcie wysokiego poziomu oszczędności brutto (przedsiębiorstwa czeskie i słowackie), czy też wzrostu tego poziomu (przedsiębiorstwa węgierskie i polskie) oraz spadku wartości nakładów brutto na środki trwałe nastąpił wzrost poziomu samofinansowania w sektorze przedsiębiorstw analizowanych krajów (tabela 4). W czeskich przedsiębiorstwach niefinansowych z 61,4% do 89,5%, w węgierskich z 62,6% do 127,4%, w polskich z 69,5% do 162,5%, w słowackich z 68,4% do 128,1%. Wskaźnik samofinansowania mierzy udział oszczędności brutto w nakładach brutto na środki trwałe.

Kolejną kategorią, która miała wpływ na kształtowanie się salda wierzytelności i zadłużenia w przedsiębiorstwach niefinansowych były dotacje na inwestycje. Obejmują one transfery kapitałowe, pieniężne i w naturze, dokonywane na rzecz sektora przedsiębiorstw w celu sfinansowania nabycia środków trwałych (w całości lub części) (GUS, 1997, s. 143). Dotacje na inwestycje we wszystkich latach analizowanego okresu odegrały znaczącą rolę w finansowaniu działalności rozwojowej przedsiębiorstw czeskich, węgierskich i słowackich. W przypadku polskiego sektora przedsiębiorstw do czasu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej dotacje na inwestycje ukształtowały się na niskim poziomie tj. 0,1% PKB rocznie. Następnie wzrosły z 0,6% PKB (średnia z lat 2004-2006) do 1,1% PKB (średnia z lat 2013-2015).

Źródła finansowania

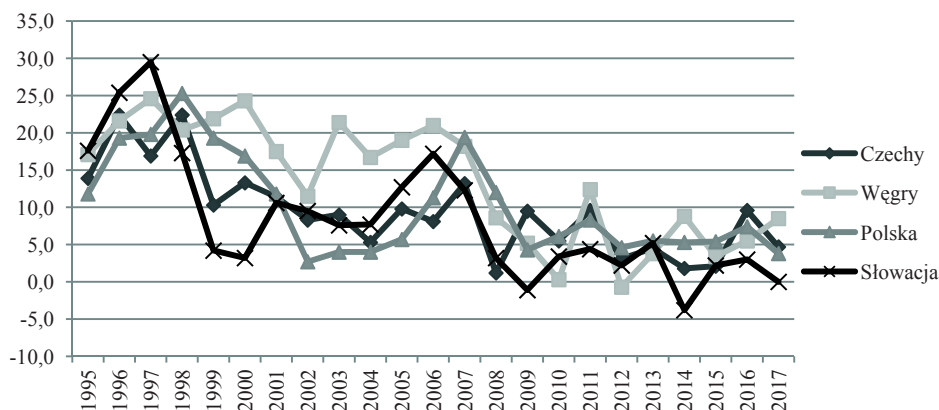
W wyniku wzrostu poziomu oszczędności brutto, jak miało to miejsce w przypadku przedsiębiorstw polskich i węgierskich, czy też utrzymywania się oszczędności brutto na wysokim poziomie, co miało miejsce w przedsiębiorstwach czeskich i słowackich oraz spadku nakładów brutto na środki trwałe, spadło też zapotrzebowanie na środki finansowe pozyskiwane z innych sektorów instytucjonalnych. Wartość zaciągniętych netto zobowiązań w przedsiębiorstwach niefinansowych w latach 1995-2017 pozostaje w trendzie spadkowym we wszystkich analizowanych krajach (rys. 2). Pod koniec lat 90-tych ubiegłego wieku przyrosty zobowiązań finansowych często przekraczały 20% PKB analizowanych krajów. Po roku 2011 wartości te spadły poniżej 10% PKB.

Warto więc w tym miejscu zadać sobie pytanie – czy w wyniku spadku zapotrzebowania na zewnętrzne źródła finansowania zmieniła się też jego struktura?

W całym analizowanym okresie podstawowym źródłem finansowania zewnętrznego były trzy kategorie instrumentów finansowych. Są to: kredyty i pożyczki, udziały kapitałowe, pozostałe kwoty do otrzymania / zapłacenia (tabela 5).

W analizowanym okresie przyrosty zobowiązań finansowych z tytułu kredytów i pożyczek w poszczególnych krajach kształtowały się na różnym poziomie. W latach 1995 do 2009 znaczące przyrosty odnotowano w węgierskim sektorze przedsiębiorstw oraz polskim sektorze przedsiębiorstw. W przedsiębiorstwach węgierskich kształtowały się one w przedziale od 6,3% PKB do 9,7% PKB, w przedsiębiorstwach polskich od 1,3% PKB do 4,7% PKB. Po roku 2009 wartości te znacząco spadły. W znacznie większym stopniu jednak w przypadku Węgier niż Polski. W czeskim i słowackim sektorze przedsiębiorstw znaczące przyrosty zobowiązań z tytułu kredytów i pożyczek odnotowano w latach 1995 do 1997, odpowiednio 9,8% PKB, 6,7% PKB. W pozostałym okresie wartości te kształtowały się między -0,8% PKB, a 2,5% PKB (przedsiębiorstwa czeskie) oraz między -0,7% PKB, a 2,9% PKB (przedsiębiorstwa słowackie). W Czechach, na Węgrzech i w Polsce,

w przeciwieństwie do Słowacji, znacznie większe przyrosty zobowiązań odnotowano z tytułu długoterminowych kredytów i pożyczek niż krótkoterminowych.



Rys. 2. Zaciągnięcie netto zobowiązań w przedsiębiorstwach niefinansowych w latach 1995-2017 (% PKB, transakcje finansowe)

Fig. 2. Net incurrence of liabilities in non-financial corporations in the years 1995-2017 (% of GDP, financial transactions)

Źródło: Eurostat: European sector accounts, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database> (dostęp: 06.09.2018 r.).

W okresie 1995-2015 największe przyrosty z tytułu udziałów kapitałowych odnotowano w węgierskim sektorze przedsiębiorstw. Kształtowały się one między 0,6% PKB a 7,8% PKB. W przedsiębiorstwach czeskich, polskich i słowackich znaczące przyrosty udziałów kapitałowych wystąpiły w latach 1995 do 2009. W czeskim sektorze przedsiębiorstw wartości te kształtowały się w przedziale 2,8% PKB do 5,3% PKB, w polskim od 3,0% PKB do 4,1% PKB, w słowackim od 2,1% PKB do 6,3% PKB. Po roku 2009 wartości te znacząco obniżyły się. W przypadku udziałów kapitałowych podstawowym źródłem finansowania były akcje nienotowane na giełdach (przedsiębiorstwa czeskie, polskie i słowackie) oraz pozostałe udziały kapitałowe (przedsiębiorstwa węgierskie).

Kolejnym ważnym źródłem finansowania były pozostałe kwoty do otrzymania / zapłaceniu. Kategoria ta jest bardzo szeroka i obejmuje swym zakresem kredyt handlowy i zaliczki oraz pozostałe kwoty nieobejmujące kredytów handlowych i zaliczek. „Kredyty handlowe i zaliczki to należności finansowe powstające z tytułu bezpośredniego udzielenia kredytu przez dostawców towarów i usług ich klientom oraz płatności zaliczkowych za prace niezakończone lub planowane, w formie przedpłaty dokonywanej przez klientów na poczet jeszcze niedostarczonych towarów lub niezrealizowanych usług.” (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 186, 5.233). Pozostałe kwoty do otrzymania/zapłaceniu nieobejmujące kredytów handlowych i zaliczek to „należności finansowe powstałe w wyniku różnic w czasie pomiędzy dokonywanymi transakcjami a płatnościami z tytułu, na przykład: [...] wynagrodzeń; [...] podatków i składek na ubezpieczenie społeczne [...]” (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r., s. 186, 5.241). We wszystkich analizowanych krajach, w latach 1995-2015, przyrosty zobowiązań z tytułu pozostałych

kwot do otrzymania/zapłacenia utrzymywały się w trendzie spadkowych. W przypadku przedsiębiorstw czeskich wartości te ukształtowały się w przedziale 1,0% PKB do 11,3% PKB, dla węgierskich od 0,6% PKB do 7,1% PKB, dla polskich 1,4% PKB do 10,9% PKB, dla słowackich od -1,1% PKB do 8,5% PKB. Trend spadkowy dotyczy również wartości przyrostu kredytów handlowych i zaliczek.

Tabela 5. Przedsiębiorstwa niefinansowe – źródła finansowania (% PKB, średnia okresu)

Table 5. Non-financial corporations – sources of financing (% GDP, period average)

Kraj	1995-1997	1998-2000	2001-2003	2004-2006	2007-2009	2010-2012	2013-2015
Dłużne papiery wartościowe							
Czechy	0,0	0,0	-0,8	-0,5	0,5	0,2	0,4
Węgry	0,3	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,3	-0,2
Polska	0,2	0,9	-0,2	-0,3	0,2	0,9	0,9
Słowacja	4,9	1,0	-0,1	0,4	-0,1	0,2	1,8
Krótkoterminowe dłużne papiery wartościowe							
Czechy	-0,8	0,0	-0,4	-0,4	-0,1	-0,2	0,0
Węgry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polska	0,1	0,2	0,0	-0,1	0,0	0,4	-0,3
Słowacja	3,5	1,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
Długoterminowe dłużne papiery wartościowe							
Czechy	0,9	-0,1	-0,4	-0,1	0,6	0,4	0,5
Węgry	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	-0,2
Polska	0,1	0,7	-0,2	-0,2	0,2	0,6	1,2
Słowacja	1,4	-0,3	-0,1	0,5	-0,2	-0,1	1,7
Kredyty i pożyczki							
Czechy	9,8	-0,8	-1,1	2,5	2,0	1,7	1,7
Węgry	6,3	7,4	8,3	9,7	9,1	-1,5	1,3
Polska	4,3	4,6	1,3	2,0	4,7	2,4	1,9
Słowacja	6,7	-0,7	2,9	0,8	2,9	0,8	1,3
Krótkoterminowe kredyty i pożyczki							
Czechy	3,1	-0,8	-0,9	0,5	0,5	1,3	0,7
Węgry	2,4	2,1	3,5	3,9	1,8	1,1	-0,2
Polska	1,5	1,4	0,2	0,4	0,7	1,1	0,3
Słowacja	3,0	0,7	2,3	0,8	0,5	0,5	0,8
Długoterminowe kredyty i pożyczki							
Czechy	6,8	-0,1	-0,2	2,0	1,4	0,4	1,0
Węgry	3,8	5,2	4,7	5,9	7,4	-2,5	1,4
Polska	2,8	3,2	1,1	1,5	4,0	1,3	1,6
Słowacja	3,6	-1,5	0,5	0,0	2,4	0,3	0,5
Udziały kapitałowe							
Czechy	4,7	4,9	5,3	3,4	2,8	0,7	-0,2
Węgry	7,5	7,8	5,9	4,5	0,6	5,6	4,1
Polska	3,2	4,1	3,0	3,4	4,0	1,5	1,1
Słowacja	4,1	3,0	3,6	6,3	2,1	0,9	-0,7
Akcje notowane							
Czechy			0,1	1,7	1,1	0,0	0,2
Węgry	0,5	0,5	0,2	-0,1	-0,2	0,2	0,1

Polska	-0,1	1,6	-0,3	1,1	1,5	0,5	0,3
Słowacja	-0,1	0,1	0,3	1,9	0,9	0,0	0,0
Akcje nienotowane							
Czechy	3,3	4,7	4,0	0,3	1,0	-0,2	0,5
Węgry	2,5	2,8	1,5	2,6	-0,7	3,5	0,6
Polska	3,3	2,5	2,2	0,6	1,6	0,7	-0,1
Słowacja	3,4	2,6	2,9	4,2	1,0	0,7	-0,7
Pozostałe udziały kapitałowe							
Czechy	1,3	-0,4	1,3	1,5	0,8	0,9	-0,9
Węgry	4,5	4,5	4,2	1,9	1,6	1,9	3,3
Polska	0,0	0,0	1,1	1,6	0,9	0,3	0,9
Słowacja	0,8	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	-0,1
Instrumenty pochodne i opcje na akcje dla pracowników							
Czechy	0,0	-0,1	-0,4	-0,5	-0,4	0,1	-0,1
Węgry	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-0,8	-1,0	-0,9
Polska	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
Słowacja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pozostałe kwoty do otrzymania / zapłacen							
Czechy	3,2	11,3	6,5	2,8	3,2	3,4	1,0
Węgry	7,0	7,1	2,9	5,0	1,7	0,6	1,1
Polska	9,3	10,9	2,0	1,7	3,0	1,5	1,4
Słowacja	8,5	4,9	2,9	5,1	-0,1	1,4	-1,1
Kredyty handlowe i zaliczki							
Czechy	1,1	7,9	3,7	0,9	2,9	2,1	0,4
Węgry	4,6	5,7	1,8	3,5	1,1	0,6	0,6
Polska	4,2	5,1	2,3	1,4	2,1	0,3	0,1
Słowacja	3,3	1,1	0,9	3,6	0,6	1,0	-0,7

Źródło: Eurostat: European sector accounts, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database> (dostęp: 06.09.2018 r.).

Na znacznie niższym poziomie niż w przypadku trzech analizowanych powyżej kategorii ukształtowały się przyrosty zobowiązań z tytułu dłużnych papierów wartościowych oraz instrumentów pochodnych. W przypadku dłużnych papierów wartościowych wartości przyrostów w analizowanych krajach nie przekraczały 1% PKB, przyjmując często wartości ujemne, bądź oscylujące wokół zera. Wyjątek stanowią jedynie przedsiębiorstwa słowackie z okresu 1995-1997, gdzie wartość przyrostów dłużnych papierów wartościowych przyjęła wielkość 4,9% PKB oraz z lat 2013-2015, odpowiednio 1,8% PKB. W przypadku instrumentów pochodnych przyrosty przyjmowały wartości ujemne bądź też oscylowały wokół zera.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych analiz dokonano następujących obserwacji:
 - w latach 1995-2015 w przedsiębiorstwach czeskich, węgierskich, polskich i słowackich nastąpił wzrost poziomu samofinansowania. Przyczyn tego wzrostu upatruje się, w przypadku przedsiębiorstw czeskich i słowackich, w wysokim poziomie oszczędności

brutto, w przypadku natomiast przedsiębiorstw węgierskich i polskich, we wzroście poziomu oszczędności brutto, jak również w spadku wartości nakładów brutto na środki trwałe w sektorze przedsiębiorstw wszystkich analizowanych krajów,

- w okresie 1995-2017 wartość zaciągniętych netto zobowiązań w sektorze przedsiębiorstw Czech, Węgier, Polski i Słowacji ukształtowała się w trendzie spadkowym. Wśród przyczyn spadku zapotrzebowania na środki finansowe, pozyskiwane przez przedsiębiorstwa z innych sektorów instytucjonalnych, wskazano na wysoki poziom oszczędności brutto (Czechy, Słowacja), wzrost poziomu oszczędności brutto (Węgry, Polska), oraz spadek nakładów brutto na środki trwałe,

- w latach 1995-2015 podstawowym źródłem finansowania zewnętrznego były trzy kategorie instrumentów finansowych, a mianowicie: kredyty i pożyczki, udziały kapitałowe, pozostałe kwoty do otrzymania / zapłacenia. W analizowanym okresie pomimo spadku poziomu finansowania zewnętrznego nie nastąpiły znaczące zmiany w jego strukturze.

Dyskusja

Na gruncie literatury przyjęto, iż saldo wierzytelności i zadłużenia w sektorze przedsiębiorstw przyjmuje z reguły wartość ujemną. Oznacza to, iż sektor przedsiębiorstw staje się pożyczkobiorcą netto. Pożyczkodawcą netto są natomiast gospodarstwa domowe. W praktyce jednak saldo wierzytelności i zadłużenia w sektorze przedsiębiorstw często przyjmuje wartość dodatnią, jak to miało miejsce w sektorze przedsiębiorstw węgierskich, polskich czy słowackich (głównie po roku 2007). Wobec powyższego podejmowane są coraz częściej badania mające na celu wyjaśnienie tego zjawiska. Z przeglądu literatury dokonanego przez Cesaroni, De Bonis'a i Infante'a wynika, iż nie wypracowano, jak do tej pory, wspólnego stanowiska. I tak, dla części badaczy kluczowymi czynnikami stojącym za dodatnim saldem sektora przedsiębiorstw są: spadek poziomu inwestycji w przedsiębiorstwach, wzrost netto inwestycji zagranicznych, czy też wzrost zyskowności przedsiębiorstw, który związany jest z umiarkowanym wzrostem płac i niskimi stopami procentowymi. Inni przyczyn upatrują w konsekwencjach globalnego kryzysu finansowego, skłaniających przedsiębiorstwa do zwiększania oszczędności przy jednoczesnym obniżaniu inwestycji. Jeszcze inni wiążą analizowane zjawisko z trudnościami w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych, zwłaszcza kredytu bankowego. Część badaczy dodatkowo saldo sektora przedsiębiorstw wiąże ze spadkiem konsumpcji, która wpływa na poziom inwestycji oraz ze zjawiskiem deindustrializacji w krajach bogatych będącym efektem globalizacji (Cesaroni, De Bonis, Infante, 2016, s. 2-4). Pojawia się więc pytanie, czy oprócz kategorii ekonomicznych, które były przedmiotem analiz, również inne wpłynęły na kształt salda wierzytelności i zadłużenia w sektorze przedsiębiorstw czeskich, węgierskich, polskich i słowackich. Trudno jednak bez pogłębionych badań jednoznacznie odpowiedzieć na tak postawione pytanie. Na gruncie literatury zwraca się bowiem uwagę na bardzo szerokie spektrum różnych czynników mających wpływ na kształt owego salda. Warto więc w przyszłości podjąć pogłębione badania w tym zakresie.

Na gruncie literatury prowadzone są również badania dotyczące zmian w finansowaniu przedsiębiorstw. Z analiz prowadzonych przez Niemiecki Bank Federalny wynika, iż w ostatniej dekadzie dokonały się znaczące zmiany w strukturze finansowania przedsiębiorstw niefinansowych strefy euro (głównie: niemieckich, francuskich, włoskich i hiszpańskich). Zwrócono uwagę na trzy podstawowe trendy:

- nastąpiło przesunięcie akcentu ze środków pochodzących z zewnątrz (finansowanie zewnętrzne) na wykorzystanie nadwyżek generowanych przez przedsiębiorstwa (finansowanie wewnętrzne),
- w strukturze finansowania zewnętrznego zaobserwowano tendencję przechodzenia z kapitału obcego na kapitał własny,
- w ramach finansowania dłużnego straciły na znaczeniu kredyty bankowe na rzecz innych form długu, takich jak pożyczki od podmiotów niebędących bankami, czy dłużne papiery wartościowe (Deutsche Bundesbank, 2018, s. 54).

Pierwszą obserwację potwierdzają także doświadczenia przedsiębiorstw niefinansowych czeskich, węgierskich, polskich, czy słowackich. Drugiej obserwacji natomiast potwierdzić nie można w analizowanych krajach. Nie zaobserwowano istotnych zmian w strukturze finansowania zewnętrznego w sektorze przedsiębiorstw Czech, Węgier, Polski, Słowacji. Co do trzeciej konkluzji trzeba zauważyć, iż z analizowanej w badaniach kategorii „kredyty i pożyczki” nie wyodrębniono kredytu bankowego. Stąd też nie można do trzeciej obserwacji odnieść sytuacji przedsiębiorstw w analizowanych krajach. Warto byłoby jednak podjąć badania mające na celu określenie roli finansowania bankowego w gospodarce finansowej współczesnego przedsiębiorstwa.

Bibliografia

- Cesaroni, T., De Bonis, R., Infante, L. (2016). On the determinants of firms' financial surpluses and deficits, /w/ IFC Bulletin No 43, Statistical implications of the new financial landscape, Proceedings of the Eighth IFC Conference, Basel, 8-9 September 2016 March. Pobrano 18.09.2018 z: <https://www.bis.org/ifc/publ/ifcb43.pdf>.
- Deutsche Bundesbank, Developments in corporate financing in the euro area since the financial and economic crisis. Monthly Report, January 2018. Pobrano 24.09.2018 z: https://www.bundesbank.de/Redaktion/EN/Downloads/Publications/Monthly_Report_Articles/2018/2018_01_developmentents.pdf?__blob=publicationFile.
- Eurostat: European sector accounts. Pobrano 6.09.2018 z: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sector-accounts/data/database>.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny) (2000). Zeszyty metodyczne i klasyfikacje. Europejski system rachunków narodowych i regionalnych ESA 1995. Departament Rachunków Narodowych i Finansów, GUS, Warszawa, sierpień 2000.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny) (1996). Zeszyty metodyczne. System rachunków narodowych (SRN). Tom I. GUS, Warszawa, luty 1996.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny) (1997). Zeszyty metodyczne. System rachunków narodowych (SRN). Tom II. GUS, Warszawa, listopad 1997.
- ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) NR 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie europejskiego systemu rachunków narodowych i regionalnych w Unii Europejskiej, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 174/1.
- United Nations, NATIONAL ACCOUNTS: A PRACTICAL INTRODUCTION, Studies in Methods Series F, No.85, Handbook of National Accounting, Department of Economic and Social Affairs Statistics Division, New York, 2003.

For citation:

Samborski A. (2019). Finansowanie przedsiębiorstw w krajach Grupy Wyszehradzkiej. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 98–109; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.9

Samborski A. (2019). Financing Enterprises in the Visegrad Group Countries (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 98–109; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.9

Kapitał obcy a potencjał wytwórczy i wyniki produkcyjno-ekonomiczne towarowych gospodarstw rolnych

Debt Versus Production Potential as Well as Production and Economic Results of Commodity Farms

Synopsis. Celem badania jest odpowiedź na pytanie: czy wykorzystanie kapitału obcego przez towarowe gospodarstwa rolne przyczynia się do zwiększenia potencjału wytwórczego oraz poprawy warunków produkcyjno-ekonomicznych? Badania przeprowadzono w oparciu o dane zebrane w ramach Polskiego FADN dla 2015 roku. Próba badawcza liczyła 12 021 towarowych gospodarstw rolnych, w tym blisko połowa (48,61%), obok kapitału własnego korzystała także z zewnętrznych źródeł finansowania działalności rolniczej. Ze względu na silną asymetrię, do opisu cech charakteryzujących badane podmioty wykorzystano miary pozycyjne. Do oceny istotności różnic rozkładów zastosowano test sumy rang *U* Manna-Whitney'a. Uzyskane wyniki badań wskazują na występowanie istotnych różnic w potencjale produkcyjnym oraz efektywności produkcyjnej i ekonomicznej podmiotów finansujących działalność rolniczą kapitałem obcym i gospodarstw, które korzystają wyłącznie z kapitału własnego. Podmioty, które wykorzystują do finansowania działalności rolniczej, obok kapitału własnego, także kapitał obcy, charakteryzują się wyższym potencjałem wytwórczym oraz uzyskują wyższe wyniki produkcyjno-ekonomiczne, niż gospodarstwa korzystające tylko z kapitału własnego.

Słowa kluczowe: kapitał obcy, potencjał produkcyjny, wyniki produkcyjno-ekonomiczne, towarowe gospodarstwo rolne, test *U* Manna-Whitney'a

Abstract. The aim of the research is to find an answer to the question: Does the use of debt by commodity farms contribute to the increase of production potential and improvement of production and economic conditions? The research was based on data collected as part of the Polish FADN for 2015. The research sample consisted of 12021 commodity farms, of which almost half (48.61%), apart from equity also used external sources of financing agricultural activity. To describe the features characterizing the studied entities, positional measures were used due to strong asymmetry. The U Mann-Whitney rank sum test was used to assess the significance of differences in distributions. The obtained research results indicate the existence of significant differences in production potential as well as production and economic efficiency of commodity farms financing agricultural activity with debt and farms that use only own capital. Entities that use debt to finance agricultural activities, apart from equity, are characterized by a higher production potential and obtain higher production and economic results than farms using only equity.

Key words: debt, production potential, production and economic results, commodity farm, U Mann-Whitney rank sum test

JEL Classification: Q11, Q14

¹ dr, Katedra Finansów, Wydział Nauk Ekonomicznych, Politechnika Koszalińska, ul. Kwiatkowskiego 6e, 75-343 Koszalin, agnieszka.strzelecka@tu.koszalin.pl; <https://orcid.org/0000-0003-4803-0092>

² dr, e-mail: agnieszka.kurdys-kujawska@tu.koszalin.pl; <https://orcid.org/0000-0002-6024-2947>

³ dr hab., prof. PK, e-mail: danuta.zawadzka@tu.koszalin.pl; <https://orcid.org/0000-0001-9353-5941>

Wprowadzenie

Gospodarstwa rolne mają wiele możliwości finansowania produkcji. Podstawowy katalog źródeł kapitału dzieli je na własne i obce. Pierwsze z wymienionych stanowią dominującą formę finansowania w rolnictwie (Felczak, 2015, s. 83-91). Jednostki z sektora rolnego cechuje wysoki poziom samofinansowania, co wynika z ograniczeń w dostępie do kapitału obcego, będących skutkiem między innymi niskiej akumulacji kapitału własnego (stanowiącego potencjalne zabezpieczenie dla kredytodawcy (Felczak, Domańska, 2014, s. 6)), wysokiego ryzyka operacyjnego w rolnictwie (Zawadzka, 2013, s. 619-630), wysokiej asymetrii informacji (Posey, Reichert, 2011, s. 45-59; Ma, Tian, 2006, s. 114; Zawadzka, 2012, s. 331-339; Kata, 2008, s. 127) oraz awersji rolników do zadłużania się (por. Mądra-Sawicka, 2017, s. 121-134; Mądra-Sawicka, 2015, s. 87-98; Gałęcka-Pyra, 2016, s. 89-94; Kata, 2010, s. 146; Zawadzka, Strzelecka, 2014, s. 365-376). Wykorzystanie kapitału obcego, obok niekorzystnego wzrostu ryzyka finansowego, może wiązać się z szeregiem korzyści mających wymiar finansowy (Grzelak, 2005, s. 116-123; Wasilewski, Mądra, 2008, s. 87-99), wynikających głównie z efektu dźwigni finansowej, efektu skali oraz zwiększenia aktywności inwestycyjnej gospodarstw rolnych (por. Zawadzka, Szafraniec-Siluta, Ardan, 2016, s. 335-351; Szafraniec-Siluta, Zawadzka, 2017, s. 282-288). Struktura kapitału wpływa na wyniki produkcyjno-ekonomiczne podmiotów z sektora rolnego. Właściwe wykorzystanie zewnętrznych źródeł finansowania działalności rolniczej może przyczynić się do wzrostu potencjału wytwórczego, wydajności pracy i osiąganych dochodów oraz może przyczynić się do poprawy pozycji konkurencyjnej gospodarstwa na rynku (por. Wasilewski, Mądra, 2008, s. 87-99; Stefko, 2008, s. 135-143).

Podstawowym celem badań jest odpowiedź na pytanie: czy wykorzystanie kapitału obcego przez towarowe gospodarstwa rolne przyczynia się do zwiększenia potencjału wytwórczego oraz poprawy warunków produkcyjno-ekonomicznych? Sformułowano następujące hipotezy badawcze: (1) *Potencjał wytwórczy oraz wyniki produkcyjno-ekonomiczne gospodarstw rolnych są zróżnicowane ze względu na wykorzystane źródła finansowania działalności.* (2) *Gospodarstwa, które wykorzystują do finansowania działalności rolniczej, obok kapitału własnego, także kapitał obcy, charakteryzują się wyższym potencjałem wytwórczym oraz uzyskują wyższe wyniki produkcyjno-ekonomiczne, niż podmioty korzystające tylko z kapitału własnego.*

Materiał i metody badawcze

W badaniu wykorzystano dane dotyczące 12 021⁴ towarowych indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce, które w 2015 roku prowadziły rachunkowość rolną na potrzeby systemu zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych (*Polski FADN*). Spośród podmiotów uwzględnionych w analizie, blisko połowa (48,61%), obok kapitału własnego korzystała także z zewnętrznych źródeł finansowania działalności rolniczej.

⁴ Na potrzeby prowadzonych badań, z populacji towarowych indywidualnych gospodarstw rolnych, które w 2015 roku uczestniczyły w systemie Polskiego FADN (12 105 gospodarstw) wyeliminowano te jednostki, w których nie użytkowano gruntów rolnych (powierzchnia UR = 0 ha) lub ich powierzchnia była mniejsza niż 1 ha UR. Należą one do grupy podmiotów, które znacząco odbiegają (pod względem wyników produkcyjno-ekonomicznych) od jednostek przeciętnych (por. Wrzaszcz, Prandecki, 2015, s. 17).

Przeciętne zadłużenie wśród gospodarstw korzystających z zewnętrznych źródeł finansowania wyniosło 232,03 tys. zł, przy czym połowa zbiorowości charakteryzowała się poziomem zadłużenia niższym niż 98,5 tys. Zobowiązania gospodarstw rolnych (korzystających z kapitału obcego) stanowiły przeciętnie 7,3% w strukturze źródeł finansowania działalności. Wyniki te potwierdzają tezę o wysokim stopniu samofinansowania podmiotów z sektora rolnego oraz ich niskiej skłonności do zadłużania się. W strukturze obcych źródeł finansowania analizowanej zbiorowości dominowały kredyty długoterminowe, które stanowiły średnio 62,5% wszystkich zobowiązań (mediana 75%). Potwierdza to wyniki badań dotychczas prezentowane w literaturze o dominującym znaczeniu zobowiązań długoterminowych w strukturze zewnętrznych źródeł finansowania działalności rolniczej (por. m.in.: Mądra, 2010, s. 436-446; Felczak, Domańska, 2014, s. 5-18; Strzelecka, 2012, s. 234-245).

Na podstawie przesłanek merytorycznych oraz dostępności danych, do badania przyjęto zmienne, które określają: a) *potencjał produkcyjny gospodarstw rolnych* - w analizie uwzględniono zasoby ziemi, pracy i kapitału, które stanowią podstawę potencjału wytwórczego gospodarstwa i w dużym stopniu determinują możliwości rozwojowe rolnictwa (por.: Kaczmarek, 2006, s. 27; Poczta, Średzińska, 2007, s. 435) oraz b) *wyniki produkcyjno-ekonomiczne i finansowe gospodarstw rolnych*. Zbiór zmiennych diagnostycznych uwzględnionych w analizie oraz ich charakterystykę przedstawiono w tabeli 1.

Do weryfikacji przyjętych w pracy hipotez badawczych zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitney'a. Test ten weryfikuje hipotezę o istotnych różnicach między rozkładami cech w dwóch niezależnych populacjach. Obliczenia wykonano przy zastosowaniu programu Statistica 13.

Tabela 1. Charakterystyka zmiennych diagnostycznych uwzględnionych w badaniu

Table 1. Characteristics of diagnostic variables used in the study

Zmienna	Charakterystyka
Potencjał produkcyjny towarowych gospodarstw rolnych	
<i>Ziemia</i>	
Użytki rolne [ha]	Zmienna określająca całkowity obszar ziemi użytkowanej rolniczo. (SE025)*
Dodzierzawione użytki rolne [%]	Zmienna określająca udział powierzchni użytków dodzierzawionych w powierzchni UR ogółem, dotyczy dzierżawy na okres co najmniej 1 roku. (SE030/SE025)
Grunty orne [%]	Zmienna określająca udział gruntów ornych w powierzchni UR ogółem. (GO_IL/SE025)
<i>Praca</i>	
Nakłady pracy ogółem [AWU]	Zmienna określająca całkowity nakład pracy ludzkiej (własnej i najemnej) w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego. AWU (<i>Annual Work Unit</i>) - jednostka przeliczeniowa pracy, ekwiwalent 2120 godzin pracy na rok [Floriańczyk, Osuch, Płonka, 2016, s. 4, 7]. (SE010)
Nakłady pracy własnej [FWU]	Zmienna określająca nakłady pracy własnej (osób nieopłaconych, głównie członków rodziny) w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego. Nakład ten wyrażony jest w jednostkach przeliczeniowych pracy (osobach pełnozatrudnionych rodziny). FWU (<i>Family Work Unit</i>) - jednostka przeliczeniowa pracy członków rodziny, ekwiwalent 2120 godzin pracy na rok [Floriańczyk, Osuch, Płonka, 2016, s. 4, 7]. (SE015)
<i>Kapitał</i>	
Aktywa ogółem [tys. zł]	Zmienna określająca wartość majątku (trwałego i obrotowego), stanowiącego własność rolnika, wykorzystywanego na potrzeby prowadzonej działalności rolniczej. (SE436)

Zmienna	Charakterystyka
Relacje między czynnikami produkcji	
Wyposażenie pracy w ziemię [ha/AWU]	Zmienna określająca wyposażenie pracy w ziemię. Poziom wskaźnika ustalono jako relację powierzchni użytków rolnych do nakładów pracy ogółem. (SE025/SE010)
Techniczne uzbrojenie ziemi [tys. zł/ha]	Zmienna określająca techniczne uzbrojenie ziemi. Poziom wskaźnika ustalono jako relację aktywów trwałych do powierzchni użytków rolnych. (SE441/SE025)
Techniczne uzbrojenie pracy [tys. zł/AWU]	Zmienna określająca techniczne uzbrojenie pracy. Poziom wskaźnika ustalono jako relację aktywów trwałych do liczby osób pełnozatrudnionych. (SE441/SE010)
Wyniki produkcyjno-ekonomiczne towarowych gospodarstw rolnych	
Produktywność i dochodowość ziemi	
Produktywność ziemi [tys. zł/ha]	Zmienna określająca produktywność ziemi użytkowanej rolniczo. Poziom wskaźnika ustalono jako relację całkowitej produkcji wytworzonej przez gospodarstwo rolne do powierzchni użytków rolnych. (SE131/SE025)
Dochodowość (rentowność) ziemi [tys. zł/ha]	Zmienna określająca dochodowość ziemi użytkowanej rolniczo. Wskaźnik obliczono jako relację dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego do powierzchni UR gospodarstwa [por. Wasilewski, Mądra, 2008, s. 91]. Jako miarę dochodu netto przyjęto <i>dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego</i> . Jest to nadwyżka ekonomiczna, która pozostaje rolnikowi na opłacenie zaangażowanych w działalność operacyjną gospodarstwa rolnego czynników wytwórczych (ziemi, pracy oraz kapitału) stanowiących jego własność [Goraj, Olewnik, 2011, s. 64]. Dochód netto stanowi zatem syntetyczną miarę poziomu wynagrodzenia nieodpłatnych zasobów pracy, wynagrodzenia zaangażowanego kapitału, a także renty z tytułu własności ziemi [Gołaś, 2015, s. 20]. (SE420/SE025).
Wydajność i dochodowość pracy	
Wydajność nakładów pracy [tys. zł/AWU]	Zmienna określająca wydajność całkowitego nakładu pracy ludzkiej (własnej i najemnej). Poziom wskaźnika ustalono jako relację całkowitej produkcji wytworzonej przez gospodarstwo rolne do liczby osób pełnozatrudnionych. (SE131/SE010)
Dochodowość pracy ogółem [tys. zł/AWU]	Zmienna określająca dochodowość pracy ogółem. Poziom wskaźnika ustalono jako relację wartości dodanej netto do liczby osób pełnozatrudnionych. Wartość dodana netto jest nadwyżką ekonomiczną, która odzwierciedla zrealizowaną opłatę dla wszystkich czynników produkcji zaangażowanych w działalność operacyjną gospodarstwa rolnego (ziemi, kapitału oraz całkowitych nakładów pracy), bez względu na to, kto jest właścicielem tych czynników. [Szerzej: Goraj, 2008, s. 19]. (SE425)
Dochodowość pracy własnej [tys. zł/FWU]	Zmienna określająca dochodowość pracy własnej. Poziom wskaźnika ustalono jako relację dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego do liczby osób pełnozatrudnionych rodziny [por. Gołaś, 2015, s. 21; Wasilewski, Mądra 2008, s. 92-93]. (SE430)
Produktywność i rentowność kapitału	
Produktywność aktywów ogółem [%]	Zmienna określająca produktywność majątku (trwałego i obrotowego) zaangażowanego w działalność gospodarstwa rolnego. Poziom wskaźnika ustalono, jako relację produkcji ogółem do średniego stanu aktywów ogółem. (SE131/SE436)
Rentowność aktywów ogółem [%]	Zmienna określająca rentowność aktywów ogółem. Poziom wskaźnika ustalono jako relację dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego (pomniejszonego o koszty pracy własnej) do średniego stanu aktywów ogółem. (RAKTOG)
Rentowność kapitału własnego [%]	Zmienna określająca rentowność kapitału własnego. Poziom wskaźnika ustalono jako relację dochodu z rodzinnego gospodarstwa rolnego (pomniejszonego o koszty pracy własnej) do średniego stanu kapitału własnego. (RKAPWL)

* W nawiasach podano odniesienia do symboli poszczególnych zmiennych według FADN. Podstawowe charakterystyki zmiennych na podstawie: (Floriańczyk, Osuch, Płonka, 2016, s. 17-32).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: (Poczta, Średzińska, 2007, s. 433-443; Poczta, Średzińska, Standar, 2008, s. 83-94; Średzińska, 2017, s. 305-314; Floriańczyk, Osuch, Płonka, 2016, s. 17-32; Poczta, Średzińska, Pawlak, 2008, 379-387; Wrzaszcz, Prandecki, 2015, s. 16-39; Wrzaszcz, 2017, s. 3-169; Wasilewski, Mądra, 2008, s. 87-99; Goraj, 2008, s. 19; Siemiński, 2015, s. 246-252; Gołaś, 2015, s. 21).

Wyniki badań

Pierwszy etap badań obejmował ustalenie różnic w potencjale produkcyjnym gospodarstw rolnych. Uzyskane w tym zakresie wyniki przedstawiono w tabeli 2.

Wyższym potencjałem produkcyjnym, zarówno w zakresie czynnika ziemi, pracy, jak i kapitału, charakteryzowały się gospodarstwa, które angażowały obce źródła do finansowania prowadzonej działalności. Wskazują na to wartości przeciętne (mediana) poszczególnych wskaźników uwzględnionych w badaniu, jak też ich maksymalne wartości. W zakresie podstawowego czynnika produkcji w rolnictwie, jakim jest ziemia, ustalono, że w 2015 roku przeciętna powierzchnia użytków rolnych (UR) gospodarstw, które posiadały zobowiązania wyniosła 35,60 ha, i była wyższa od przeciętnej wartości charakteryzującej podmioty wykorzystujące wyłącznie kapitał własny w finansowaniu działalności rolniczej (17,81 ha). Należy w tym miejscu podkreślić, że obie wyodrębnione grupy podmiotów charakteryzowały się wyższym przeciętnym obszarem ziemi użytkowanej rolniczo, od średniej powierzchni gospodarstwa rolnego w Polsce, która w 2015 roku wyniosła 10,49 ha (*Ogłoszenie Prezesa...*, 2015). Istotne różnice zaobserwowano dla maksymalnej powierzchni ziemi użytkowanej rolniczo, która w przypadku jednostek wykorzystujących obce źródła finansowania wyniosła 703,43 ha, natomiast w drugiej grupie uwzględnionej w badaniu była niższa i wyniosła 586,17 ha. Ponadto gospodarstwa posiadające zobowiązania charakteryzowały się wyższym przeciętnym udziałem ziemi dodzierżawionej (22,35%) oraz wyższym przeciętnym udziałem gruntów ornych (92,08%), niż podmioty finansujące się wyłącznie kapitałem własnym, dla których wartości te wyniosły odpowiednio: 6,85% ha oraz 86,62%. Analizując czynnik pracy ustalono, że gospodarstwa rolne posiadające zobowiązania angażowały w procesie produkcji od 0,21 do 29,65 AWU. Dla jednostek finansujących się wyłącznie kapitałem własnym nakłady te były nieco niższe i wyniosły od 0,11 do 24,45 AWU. Przy czym w obu analizowanych grupach przeciętny nakład omawianego czynnika produkcji (ustalony na podstawie mediany) nie przekraczał 2 osób pełnozatrudnionych ogółem oraz dwóch osób pełnozatrudnionych rodziny. Gospodarstwa rolne korzystające z kapitału obcego dysponowały majątkiem o wartości od 78,67 tys. zł do 30 229,26 tys. zł, przy czym dla połowy jednostek z tej grupy wartość aktywów ogółem nie przekraczała 1 415,85 tys. zł. Znacznie niższe wartości analizowanego czynnika produkcji odnotowano dla podmiotów, które nie posiadały zobowiązań (od 19,01 tys. zł do 18 436,32 tys. zł). Dla połowy gospodarstw z tej grupy wartość aktywów ogółem była niższa od 673,08 tys. zł. Zaobserwowano także, że wskaźniki dotyczące zarówno wyposażenia pracy w ziemię, technicznego uzbrojenia ziemi, jak też technicznego uzbrojenia pracy, przyjmowały wyższe wartości przeciętne (mierzone medianą) w przypadku gospodarstw posiadających zobowiązania.

Na podstawie wyników nieparametrycznego testu *U* Manna-Whitney'a odrzucono (na poziomie istotności $p < 0,1$ dla każdej zmiennej uwzględnionej w badaniu) hipotezę zerową o nieistotności różnic między potencjałem produkcyjnym obu grup gospodarstw, które poddano badaniu. Zatem istnieje statystycznie istotna różnica między potencjałem produkcyjnym gospodarstw rolnych, które wykorzystują obce źródła finansowania w ramach prowadzonej działalności i podmiotów, które do tego celu angażują wyłącznie kapitał własny.

W dalszej kolejności zbadano różnice w zakresie wyników produkcyjno-ekonomicznych uzyskiwanych przez gospodarstwa rolne z wyodrębnionych grup. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 2. Potencjał produkcyjny towarowych gospodarstw rolnych ze względu na źródła finansowania działalności rolniczej

Table 2. Production potential of commodity farms according to sources of financing agricultural activity

Wyszczególnienie	Mediana	Min.	Max.	Kwartył dolny	Kwartył górny	Rozstęp	Skośność
<i>Ziemia</i>							
Użytki rolne [ha]							
GR_ZO	35,60	1,00	703,43	21,64	57,70	702,43	4,32
N_GR_ZO	17,81	1,02	586,17	11,17	28,23	585,15	7,97
Dodzierżawione użytki rolne[%]							
GR_ZO	22,35	0,00	100,00	0,00	43,51	100,00	0,65
N_GR_ZO	6,85	0,00	100,00	0,00	34,95	100,00	1,13
Grunty orne [%]							
GR_ZO	92,08	0,00	100,00	72,14	100,00	111,89	-1,59
N_GR_ZO	86,62	0,00	100,00	65,37	99,03	155,61	-1,31
<i>Praca</i>							
Nakłady pracy ogółem [AWU]							
GR_ZO	1,92	0,21	29,65	1,50	2,31	29,44	7,36
N_GR_ZO	1,68	0,11	24,45	1,25	2,02	24,34	6,69
Nakłady pracy własnej [FWU]							
GR_ZO	1,80	0,12	4,94	1,36	2,03	4,82	0,48
N_GR_ZO	1,59	0,09	4,91	1,19	2,00	4,82	0,34
<i>Kapitał</i>							
Aktywa ogółem [tys. zł]							
GR_ZO	1415,85	78,67	30229,26	886,43	2260,71	30150,60	4,07
N_GR_ZO	673,08	19,01	18436,32	420,92	1113,67	18417,30	6,89
<i>Relacje między czynnikami produkcji</i>							
Wyposażenie pracy w ziemię [ha/AWU]							
GR_ZO	19,19	0,10	230,01	11,98	31,56	229,91	2,68
N_GR_ZO	11,13	0,04	283,00	6,98	17,84	282,96	4,54
Techniczne uzbrojenie ziemi [tys. zł/ha]							
GR_ZO	35,90	0,01	5172,34	25,68	48,54	5172,33	26,99
N_GR_ZO	34,51	0,00	1871,70	24,24	48,83	1871,70	21,32
Techniczne uzbrojenie pracy [tys. zł/AWU]							
GR_ZO	679,45	0,76	6860,89	417,94	1095,67	6860,13	2,42
N_GR_ZO	374,45	0,00	7573,39	228,83	617,78	7573,39	3,96

GR_Z – gospodarstwa rolne posiadające zobowiązania; N_GR_ZO – gospodarstwa rolne bez zobowiązań

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Tabela 3. Wyniki produkcyjno-ekonomiczne towarowych gospodarstw rolnych ze względu na źródła finansowania działalności rolniczej

Table 3. Production and economic results of commodity farms according to sources of financing agricultural activity

Wyszczególnienie	Mediana	Min.	Max.	Kwartył dolny	Kwartył górny	Rozstęp	Skośność
<i>Produktywność i dochodowość ziemi</i>							
Produktywność ziemi [tys. zł/ha]							
GR_ZO	5,46	-1,19	4304,27	3,89	8,41	4305,47	42,24
N_GR_ZO	4,80	-1,45	1982,27	3,19	7,44	1983,72	29,99
Dochodowość (rentowność) ziemi [tys. zł/ha]							
GR_ZO	1,88	-223,10	2116,95	1,00	3,05	2340,05	61,23
N_GR_ZO	1,65	-79,73	268,08	0,75	2,93	347,80	16,81
<i>Wydajność i dochodowość pracy</i>							
Wydajność nakładów pracy [tys. zł/AWU]							
GR_ZO	112,97	-19,24	1851,17	65,31	189,74	1870,40	3,14
N_GR_ZO	54,23	-49,74	1655,58	31,79	92,95	1705,32	4,78
Dochodowość pracy ogółem [tys. zł/AWU]							
GR_ZO	42,92	-123,76	780,89	21,05	76,54	904,65	2,86
N_GR_ZO	20,97	-112,45	586,53	8,63	40,01	698,98	3,50
Dochodowość pracy własnej [tys. zł/FWU]							
GR_ZO	40,21	-335,62	12457,89	18,15	77,08	12793,52	49,32
N_GR_ZO	20,18	-185,84	2397,28	7,66	40,68	2583,12	15,88
<i>Produktywność i rentowność kapitału</i>							
Produktywność aktywów ogółem [%]							
GR_ZO	14,83	-2,29	344,45	10,61	20,41	346,74	6,63
N_GR_ZO	13,20	-3,41	361,97	8,77	19,11	365,38	7,49
Rentowność aktywów ogółem [%]							
GR_ZO	0,60	-35,49	328,34	-2,70	3,83	363,83	14,37
N_GR_ZO	-2,93	-114,21	117,11	-7,32	0,93	231,32	0,63
Rentowność kapitału własnego ⁵ [%]							
GR_ZO	0,65	-52,15	125,37	-2,94	4,31	177,52	3,09
N_GR_ZO	-2,93	-114,21	117,11	-7,32	0,93	231,32	0,63

GR_Z – gospodarstwa rolne posiadające zobowiązania; N_GR_ZO – gospodarstwa rolne bez zobowiązań

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Przeprowadzone badanie wykazało, że wyższe wyniki produkcyjno-ekonomiczne osiągają gospodarstwa rolne, które obok kapitału własnego, angażują także kapitał obcy do finansowania działalności. Przeciętna produktywność ziemi (mierzona medianą) dla tej grupy podmiotów wyniosła 5,46 tys. zł/ha, a przeciętna dochodowość tego czynnika produkcji wyniosła 1,88 tys. zł/ha. Wartości analizowanych wskaźników, odnoszących się do czynnika ziemi, ustalone dla drugiej grupy gospodarstw były niższe i wyniosły odpowiednio: 4,8 tys. zł/ha oraz 1,65 tys. zł/ha. Ponadto zaobserwowano istotne różnice w zakresie wartości wskaźników dotyczących wydajności i dochodowości pracy wśród wyodrębnionych grup gospodarstw rolnych. Dla połowy podmiotów posiadających zadłużenie przeciętna wartość produkcji wytworzonej przez jednego pracownika była wyższa niż 112,97 tys. zł rocznie, przy czym maksymalna wydajność nakładów pracy w tej

⁵ W gospodarstwach rolnych, które nie posiadają zadłużenia, rentowność kapitału własnego jest równa rentowności aktywów ogółem.

grupie wyniosła 1 851,17 tys. zł/AWU rocznie. Dla porównania, w przypadku połowy zbiorowości podmiotów finansujących się wyłącznie kapitałem własnym, wydajność ta była niższa niż 54,23 tys. zł/AWU rocznie, a maksymalny poziom analizowanego wskaźnika wyniósł 1 655,58 tys. zł/AWU. Przeprowadzane badanie dowodzi także znacznie wyższej dochodowości czynnika pracy wśród gospodarstw rolnych posiadających zobowiązania, niż w przypadku drugiej z rozpatrywanych grup (analizując zarówno nakłady pracy ogółem, jak też wyłącznie nakład pracy własnej). Dla połowy zbiorowości korzystającej z kapitału obcego dochód przypadający na jednego zatrudnionego był wyższy niż 42,92 tys. zł, natomiast dla drugiej z rozpatrywanych grup wartość ta była o połowę niższa (20,97 tys. zł/AWU). Analizując wskaźniki dotyczące ostatniego z wyodrębnionych czynników produkcji, mianowicie kapitału, ustalono, że wyższą przeciętną stopą zwrotu z zaangażowanego kapitału własnego oraz wyższą rentownością ekonomiczną cechowały się jednostki, które obok kapitału własnego, angażowały także obce źródła finansowania. Należy także podkreślić, że dla połowy gospodarstw rolnych, które nie posiadały zadłużenia, działalność rolnicza w 2015 roku była nierentowna.

Wyniki nieparametrycznego testu *U* Manna-Whitney'a umożliwiły odrzucenie (na poziomie istotności $p < 0,1$ dla każdej z przyjętych zmiennych) hipotezy zerowej o nieistotności różnic między wynikami produkcyjno-ekonomicznymi obu wyodrębnionych grup podmiotów objętych analizą. Zatem istnieje statystycznie istotna różnica między wynikami produkcyjno-ekonomicznymi gospodarstw rolnych posiadających zobowiązania i jednostek, które korzystają wyłącznie z kapitału własnego.

Podsumowanie i wnioski

Podstawowym celem badań była odpowiedź na pytanie: czy wykorzystanie kapitału obcego przez towarowe gospodarstwa rolne przyczynia się do zwiększenia potencjału wytwórczego oraz poprawy warunków produkcyjno-ekonomicznych? Przeprowadzone badania wykazały występowanie istotnych różnic w potencjale wytwórczym oraz efektywności produkcyjnej i ekonomicznej gospodarstw finansujących działalność rolniczą kapitałem obcym i jednostek, które korzystają wyłącznie z kapitału własnego. Podmioty, które wykorzystują do finansowania działalności rolniczej, obok kapitału własnego, także kapitał obcy, charakteryzują się wyższym potencjałem produkcyjnym, zarówno w zakresie czynnika ziemi, pracy, jak i kapitału oraz uzyskują wyższe wyniki produkcyjno-ekonomiczne, niż podmioty samofinansujące się. Gospodarstwa rolne finansujące się kapitałem obcym charakteryzują się znacznie większą powierzchnią użytków rolnych, wyższym udziałem gruntów ornych w powierzchni UR oraz większym udziałem gruntów dzierżawionych. Ponadto podmioty te odznaczają się wyższym poziomem wskaźnika wyposażenia pracy w ziemię, technicznego uzbrojenia ziemi oraz technicznego uzbrojenia pracy. W porównaniu do jednostek samofinansujących się, gospodarstwa rolne korzystające z kapitałów obcych odznaczają się znacznie wyższą produktywnością i dochodowością ziemi, wyższą wydajnością pracy oraz wyższą rentownością aktywów i kapitału. Uzyskane wyniki badań dają podstawę do pozytywnego zweryfikowania postawionych we wstępie hipotez.

Bibliografia

- Felczak, T. (2015). Źródła finansowania działalności gospodarstw rolniczych w opinii zarządzających (The sources of financing of agricultural activities according to their managers). *ZN US Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 74(2), 83-91.
- Felczak, T., Domańska T. (2014). Struktura i poziom zadłużenia a efektywność indywidualnych gospodarstw rolniczych w zależności od wielkości ekonomicznej (The structure and level of debt and the efficiency of individual farms, depending on the size of the economic). *Zarządzane Finansami i Rachunkowość*, 2(3), 5-18.
- Floriańczyk, Z., Osuch, D., Płonka, R. (2016). Wyniki Standardowe 2015 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN (Standard results of Polish FADN agricultural holdings). Część I. Wyniki Standardowe, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Galecka, A., Pyra, M. (2016). Zadłużenie gospodarstw rolniczych w Polsce w latach 2010-2013 (The debt level of agricultural farms in Poland in the years 2010-2013). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 18(2), 89-94.
- Golaś, Z. (2015). Systemy wskaźników dochodowości pracy w rolnictwie – propozycja metodyczna (Systems of work profit ratios in agriculture – a methodical proposal). *ZN SGGW Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 109, 17-26.
- Goraj, L., Olewnik, E. (2011). FADN i Polski FADN (FADN and Polish FADN). IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Goraj, L. (2008). Pomiar dochodu z działalności gospodarstwa rolnego. Parametry i definicje (Measurement of income from the activity of the farm. Parameters and definitions). *Ubezpieczenia w rolnictwie. Materiały i Studia*, nr 33.
- Grzelak, A. (2005). Finansowanie zewnętrzne gospodarstw rolnych (Forms of external financing of farms). *Więś i Rolnictwo*, 4(129), 116-123.
- Kaczmarek, J. (2006). Różnicowanie regionalne potencjału produkcyjnego oraz wyników produkcyjno-ekonomicznych indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce z uwzględnieniem wybranych typów rolniczych (na podstawie FADN) (Regional diversification of production potential and production and economic results for family farms in Poland with respect to selected types of farming (on the basis of FADN)). *ZN SGGW Problemy Rolnictwa Światowego*, 15(2006), 26-35.
- Kata, R. (2010). Problem wykorzystania kredytu bankowego w finansowaniu rolnictwa w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej (Profitability of different weed control methods in potato field). *Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia*, 9(3), 145-156.
- Kata, R. (2008). Relacje rolników z instytucjami w aspekcie finansowania gospodarstw ze źródeł zewnętrznych (Farmers' relations with institutions in the aspect of financing farms from external sources). W: D. Kopycińska (red.), *Konkurencyjność podmiotów rynkowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Ma, J., Tian, G. (2006). Risks, Financing Constraints, and High Savings Ratio in the Rural Economy of China: A Model Incorporating Precautionary Savings and Liquidity Constraints, *Frontiers of Economics in China*, No. 1(1), January.
- Mądra, M. (2010). Czynniki wpływające na zaangażowanie zewnętrznych źródeł finansowania w strukturze kapitału mikroprzedsiębiorstw rolniczych (The factors which influenced the debt involvement in the agriculture micro enterprises' capital resources). *ZN Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu* 142, 436-446.
- Mądra-Sawicka, M. (2017). Finansowanie wewnętrzne małych przedsiębiorstw przetwórstwa spożywczego (Internal financing of small food processing enterprise). *ZN US Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4(88), 121-134.
- Mądra-Sawicka, M. (2015). Znaczenie wewnętrznych źródeł finansowania w kształtowaniu struktury kapitału przedsiębiorstw rolniczych (The importance of internal sources of financing regard to capital structure decisions in agricultural enterprises). *Zarządzanie Finansami i Rachunkowość*, 3(4), 87-98.
- Ogłoszenie Prezesa Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa z dnia 21 września 2015 r., w sprawie w sprawie wielkości średniej powierzchni gruntów rolnych w gospodarstwie rolnym w poszczególnych województwach oraz średniej powierzchni gruntów rolnych w gospodarstwie rolnym w kraju w 2015 roku. ARiMR. Pobrano z: <https://www.arimr.gov.pl/pomoc-krajowa/średnia-powierzchnia-gospodarstwa.html>.
- Poczta, W., Średzińska, J., Pawlak, K. (2008). Sytuacja finansowa gospodarstw rolnych krajów UE sklasyfikowanych według ich wyników produkcyjno-ekonomicznych (Financial situation of the agricultural holdings in the EU countries grouped according to their production and economic results). *ZN SGGW Problemy Rolnictwa Światowego*, 4, 379-387.
- Poczta, W., Średzińska, J., Standar, A. (2008). Sytuacja finansowa gospodarstw rolnych krajów UE według potencjału produkcyjnego (Financial situation in the agricultural holdings of the EU countries according to the potential for production). *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 4(10), 83-94.

- Poczta, W., Średzińska, J. (2007). Wyniki produkcyjno-ekonomiczne i finansowe indywidualnych gospodarstw rolnych według ich wielkości ekonomicznej (na przykładzie regionu FADN Wielkopolska i Śląsk) (Production, economic and financial results in individual agricultural holdings according to their economic size (basing on example of Wielkopolska and Śląsk FADN region)). *ZN SGGW Problemy Rolnictwa Światowego*, 2, 433-443.
- Posey, R., Reichert, A. (2011). A Comparison of Non-price Terms of Lending for Small Business and Farm Loans. *The International Journal of Business and Finance Research*, 5(2), 45-59
- Siemiński, P. (2015). Sytuacja ekonomiczna a kierunki rozwoju małych gospodarstw rolnych (The economic situation and development trends of small farms). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 17(6), 246-252.
- Stefko, O. (2008). Aktywność inwestycyjna i umiejętność pozyskania kapitału obcego jako warunki rozwoju i podnoszenia konkurencyjności gospodarstw indywidualnych w Polsce (Investment activity of the agricultural farms and their competence for using borrowed capital as conditions of skills in development and progress of competitiveness of individual farms in Poland). *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2(8), 135-143.
- Strzelecka, A. (2012). Struktura finansowania majątku mikroprzedsiębiorstw rolniczych w Polsce (Assets financing structure of agricultural micro-enterprises in Poland). *ZN US Ekonomiczne Problemy Usług*, 80, 234-245.
- Szafraniec-Siluta, E., Zawadzka, D. (2017). Struktura nakładów inwestycyjnych na środki trwale przedsiębiorstw rolniczych w Polsce – ujęcie porównawcze (Structure of investment outlays on fixed assets of agriculture enterprises in Poland – a comparative approach). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 19(3), 282-288.
- Średzińska, J. (2017). Czynniki kształtujące dochody gospodarstw rolnych Unii Europejskiej według klas wielkości ekonomicznej (Factors determining income of farms in the European Union according to economic size classes). *Prace Naukowe UE we Wrocławiu*, 477, 305-314.
- Wasilewski, M., Mądra, M. (2008). Efektywność gospodarstw indywidualnych w zależności od zadłużenia i siły ekonomicznej (The efficiency of individual agricultural farms in relation to debt level and european size unit). *ZN SGGW Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 64, 87-99.
- Wrzaszcz, W., Prandecki, K. (2015). Sprawność ekonomiczna gospodarstw rolnych oddziałujących w różnym zakresie na środowisko przyrodnicze (Economic efficiency of sustainable agriculture). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 2(343), 16-39.
- Wrzaszcz, W. (2017). Wyniki produkcyjno-ekonomiczne gospodarstw rolnych oddziałujących w różnym zakresie na środowisko przyrodnicze (Farms' production and economic results difference in the environmental pressure). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 2(351), 3-29.
- Zawadzka, D. (2013). Kredyt w decyzjach finansowych przedsiębiorstw rolniczych w Polsce (ze szczególnym uwzględnieniem podmiotów z regionu Pomorza Środkowego) (Credit in the financial decisions of agricultural companies in Poland (with particular emphasis on the companies in Middle Pomerania)). *Zarządzanie i Finanse*, 2(2), 619-630.
- Zawadzka, D. (2012). Ocena wykorzystania kredytu handlowego przez przedsiębiorstwa rolnicze w Polsce (The evaluation of trade credit use by agriculture enterprises in Poland). *Studia Ekonomiczne / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*, 107, 331-339.
- Zawadzka, D., Strzelecka, A. (2014). Struktura terminowa zobowiązań przedsiębiorstw rolniczych z tytułu kredytu bankowego – ujęcie porównawcze (Term structure of agricultural companies' bank loan liabilities – comparative approach). *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 326, 365-375.
- Zawadzka, D., Szafraniec-Siluta, E., Ardan, R. (2016). Ocena skłonności gospodarstw rolnych Pomorza Środkowego do zadłużania się (Assessment tendency to indebtedness of the Middle Pomerania farms). *Studia Prawno-Ekonomiczne*, 98, 335-351.

Do cytowania / For citation:

Strzelecka A., Kurdyś-Kujawska A., Zawadzka D. (2019). Kapitał obcy a potencjał wytwórczy i wyniki produkcyjno-ekonomiczne towarowych gospodarstw rolnych. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 110–119; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.10

Strzelecka A., Kurdyś-Kujawska A., Zawadzka D. (2019). Debt Versus Production Potential as Well as Production and Economic Results of Commodity Farms (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 110–119; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.10

The Impact of Innovation on the Global Competitiveness of Polish Meat and Dairy Enterprises³

Abstract. The aim of the study was to analyse innovations implemented in the milk and meat industries, and their impact on increasing competitiveness. The study showed that the 2010-12 period saw the most product and process innovations being introduced. On the other hand, innovations in marketing were found to be more popular in 2013. Three groups of similar innovations were distinguished. The milk industry stood out when it comes to the extent of innovations implemented. Fewer innovations were found in the poultry meat industry. Beef and pork meat processing was the least innovative. The innovativeness of enterprises is greater with larger numbers of employees and the increase in scope of their field of operation. The implementation of innovations resulted in: improvement of the quality of goods (services), increase in stock, productive capabilities and revenues from sales, emergence of new markets, increase in competitiveness and prestige of the firm. Those are confirmed by the very good performance of foreign trade and better competitiveness rates of Polish meat producers.

Key words: innovation, competitiveness, meat, dairy, enterprise, global market, Poland

JEL Classification: L1, M31, L81, O31

Introduction

The ability to design and implement innovations is fundamental in any economic activity, as it constitutes progress and determines its economic dynamic on global markets. Innovativeness of enterprises in the context of competitiveness is a consequence of seeking improved fulfilment of needs of both individuals and groups, as well as more effective ways to operate on ever-changing markets. Moreover, it helps in achieving competitive advantage by, among others, improvement in quality of goods and services, relative reduction of costs and possibly maximisation of profits and thus a bigger share of the market.

The available source literature does not mention one specific definition of competitiveness. For the purpose of this article, the competitiveness shall focus on product and service innovations offered by economic entities. It can be thus defined as the ability of a firm to design, produce and sell goods and services that are better than those offered by the competitors. Furthermore, it means capability of achieving and maintaining its competitive position on the market. Hence, competitiveness is a characteristic feature of

¹ PhD Eng., Department of Organization and Consumption Economics, Faculty of Human Nutrition and Consumer Sciences, Warsaw University of Life Sciences - SGGW, 166 Nowoursynowska Street, 02-787 Warszawa, e-mail: agnieszka_tul_krzyszczuk@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0002-6732-0346>

² PhD, Department of Econometrics and Statistics, Faculty of Applied Informatics and Mathematics, Warsaw University of Life Sciences - SGGW, 166 Nowoursynowska Street, 02-787 Warszawa, e-mail: pawel_jankowski@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0002-3176-8798>

³ Research was realized within the project “BIOFOOD”- innovative, functional products of animal origin No. POIG.01.01.02-014-090/09 co-financed by the European Union from the European Regional Development Fund within the Innovative Economy Operational Programme 2007-2013

only certain entities which effectively compete, stand out on the market and are able to survive and progress in a competitive environment.

The study aims to analyse the innovative activity of enterprises specializing in meat and milk processing, in the context of building up competitiveness on the global market. Two hypotheses were put forward:

1. The innovational activity of the meat and dairy enterprises is usually limited to changes to products and services. The scope and direction of those activities in enterprises are diversified in terms of industry, field of primary business operation and the size of the enterprise. Further, on that basis, groups of innovations in enterprises can be isolated.
2. The main reason behind the innovational activity of meat and dairy enterprises is improvement in productive capabilities and stock, and the quality of manufactured goods, which generates greater profits and increase share or prestige of the firm, in turn leading to better competitive position on the market.

The presented study is another step to develop research aimed at designing a model of innovativeness of enterprises operating in the gastronomic sector for the purpose of increasing competitiveness on the market.

Innovativeness and competitiveness of gastronomic enterprises

Innovativeness can be analysed at three levels: macroeconomic (innovativeness of the economy), mesoeconomic (innovativeness of the industry) and microeconomic (innovativeness of the enterprise). Source literature underlines the significant role of innovations that make each entity competitive. Enterprises which implement innovations, especially technological ones, are more profitable than those which do not invest in innovation. These firms achieve: lower costs of operation, diversification and expansion of the goods and services produced, improved quality of existing products and services. Providing the consumer with desirable and innovative products by the enterprise secures its position on the market or increases its share on the market as well as reinforces its standards. This in turn leads to higher revenues from sales and accordingly, increased competitiveness. Combining new technology with new production techniques allows maximisation of efficient production.

Competitiveness means the ability to produce new goods or services, to achieve success in economic competition and to effectively develop in the long term. In the face of globalisation and increasing consumer awareness, competitiveness is equal to comparing firms, industries or sectors, with the products and services that they offer, and which cooperate and/or compete in a given place (physical or virtual) in order to achieve common economic or trade goals. In addition, according to the OECD definition, competitiveness means the ability of regions, nations or supranational clusters to stand against international competition. Competitiveness provides a relatively high rate of return of the components of production and relatively high employment. Increase in productivity is crucial to improving competitiveness on international markets, in order to achieve long-term improvement of quality of life and to create new jobs (Tłuczak, 2017)

An enterprise's competitiveness is a multidimensional characteristic of a company, resulting both from its internal properties and the ability to deal with external conditions coming from the environment. Conducting its business in an efficient and an effective way,

enables a firm to achieve the objectives established in its business strategy (Flak and Hunger, 2009; Szopik, 2007). The competitiveness of the sector may be defined as the ability to cope with international competition, expressed in the maintenance of a significant amount of exports, but also the ability to maintain a high level and pace of development of the internal market (Tereszczuk, 2018).

In 2010, annual production of poultry meat in Poland amounted to 1,386 thousand tons of meat, whereas in 2016 this number grew to 2,267 thousand tonnes (increase by 63.6%). The increase in poultry production contributed to the Polish leadership position in this category of production in Europe. The second position is the pork production (4th place in the EU), which since 2010 has increased from 1516 thousand tons to 1607 thousand tonnes in 2016. The smallest increase (by 97 thousand tonnes) in production was recorded on the beef market, which currently fluctuates at the level of 470 thousand tonnes (Multański, 2018).

With Poland's accession to the EU in 2004, the economic conditions for Polish food processors changed as they gained free access to a large, developed and demanding European market.

In order to capitalize on the possibilities of exporting food to the markets of these countries depended on the competitiveness of Polish products and their acceptance by EU consumers. It is estimated that in 2017 the share of Polish exports of agri-food products amounted to 13.4% and imports 9.3%. Similarly, the share of export value in the value of sold production for the Polish food industry in 2017 was about 40% (against 13-14% before Poland's accession to the EU) (Tereszczuk, 2018).

According to the calculations of the Ministry of Finance, the value of food exports from Poland increased by EUR 22 billion (which gives a 421% increase) from 2004 to 2017. Last year, the value of Polish exports of agri-food products reached a record level of EUR 27.3 billion, an increase of 12% annually. Over 80 percent of the export of food products from Poland (in PLN) goes to the European Union, including Germany, Great Britain and the Netherlands (Fryc, 2018; Szajner, 2018). However, the data of the Institute of Agricultural and Food Economics indicate that in the first half of 2018, the value of exports reached 13.9 billion euros and was 5.3 percent higher than the previous year. The value of imports amounted to EUR 9.7 billion and increased by 2.4 percent. The excess of exports over imports has increased from 3.7 to 4.1 billion euros. The foreign trade of agri-food products is dominated by processed food (Szajner, 2018).

In the first half of 2018, 715 thousand tons of reddish meat were exported (i.e. 3% more than a year earlier), thus gaining 1.9 billion PLN (6% more). There was also a significant increase in poultry export (by 15%), reaching 628 thousand tones. The value of sales amounted to PLN 1.1 billion (22% more), which implied strong growth dynamics. Many markets, closed as a result of the detection of a bird flu virus in Poland in 2017, reopened for Polish poultry. Export accounted for 42.6% of industrial production of poultry meat produced in large facilities. On the other hand, export of beef products amounted to 276.2 thousand tonnes in product weight and was 3.0% higher than in the same period of the previous year. With volume growth, exports in value terms increased by 15.3% to EUR 996.6 million. The positive balance of foreign trade in beef products increased to EUR 897.2 million (Szajner, 2018).

In the case of the dairy industry, the results of foreign trade in January-July 2018 were better than in the corresponding period of 2017. Export increased by 6.1% to approx. 2.68 billion liters of raw milk as a result of the increase in butter exports (by 19.7%), milk powder (by 12.9%) and cheese and curd (by 6.7%). Imports also increased (by 7.2% to

approx. PLN 1.11 billion). As a result, the surplus of exports over imports of milk products increased by 5.4% to approx. PLN 1.57 billion in the commodity equivalent. Valuable revenues from exports of dairy products increased by 1.0% to approx. EUR 1.33 billion. The largest revenues came from the sale of butter (by 31.1%), which resulted not only from the volume of exports more than the previous year, but also by 9.5% higher transaction prices. Expenditure on imports of dairy products increased by 1.7% to 575.7 million EUR, which means that the value of the positive trade balance in the period rose by only 0.4% to EUR 758.2 million (Hryszko, 2018.).

Such a rapid development of foreign trade in agri-food products resulted undoubtedly from Polish accession to the EU and the abolition of restrictions on trade with other Member States. It was of much significance to adjust the food industry to market economy conditions and the operation of producers within the single European market. After the accession, there was a constant development of food industry enterprises, and recapitalization that led to increasingly higher positions on the local, national and international markets. Market development has increased the competitive advantage of Polish food producers and improved indicators of international competitiveness (Juchniewicz 2014, Szczepaniak 2017, Tereszczuk, 2018).

The competitive position of Polish producers on the EU market has improved, as measured by selected indicators of international competitive position, i.e. OE - export orientation indicator and TC - export coverage rate. The most competitive products were meat, fish, fruit and vegetable, dairy, confectionery, food concentrates, non-alcoholic beverages and tobacco (Szczepaniak, 2017). This positive aspect of improving the competitiveness of the food industry in Poland results mainly from simple comparative advantages which have a source primarily in price advantages and relatively low processing costs (Juchniewicz 2014). In addition, the quality of Polish food, which meets the demand of Europeans for pro-health and natural products, is increasingly appreciated (Fryc, 2018).

Materials and methods

The purpose of the work was to analyze the innovation of enterprises processing products of animal origin, in the context of their competitiveness on the global market.

Quantitative research was carried out between December 2013 and January 2014 within the group of 230 companies representing the animal products market. The research tool was a questionnaire consisting of two parts: questions regarding the subject and respondents' particulars.

Selection of entities participating in the research was based on the code List of Classification of Business Activities in Poland (PKD) from 2007, compatible with Statistical Classification of Economic Activities of the European Union, according to which industrial companies are selected companies from Section C - Manufacturing, Unit 10 - Food products manufacture. To detailed research companies described in PKD as 1011z (processing and preserving of meat excluding poultry - 147), 1012z (processing and preserving of poultry - 47) and 10.51z (processing of milk and cheese production - 36) were selected. The samples for the research were selected purposefully; the main determining characteristic was the size of the company based on the number of employees. Table 1 shows the profiles of participating companies.

According to our methods, among the chosen entities were companies of different sizes based on number of employees. Among them were micro, small, medium and large meat companies. Small companies employing from 10 to 49 people were the most numerous (57,8%), medium-sized companies employing from 50 to 249 people comprised 23,5% of the group. Participation of micro companies was very interesting; they usually were family businesses, and comprised 13% of the group.

Table 1. Structure of participating companies (N=230)

Characteristic of the sample	Division	Number	Percentage [%]
Branch	Pork and beef processing	147	63,9
	Poultry processing	47	20,4
	Milk processing	36	15,7
Number of employees	1-9	30	13,0
	10-49	133	57,8
	50-249	54	23,5
	250 and more	13	5,7
Time of operating on Polish market	up to 5 years	34	14,8
	5-9 years	35	15,2
	10-15 years	42	18,3
	over 15 years	119	51,7
Form of ownership	National	216	93,9
	Foreign	6	2,6
	Mixed	8	3,5
Area of core business / market	Local	35	15,2
	Regional	85	37
	National	68	29,6
	International	42	18,3
Profit and losses in year 2012	Profit net	158	68,7
	Loss	33	14,3
	Refused to answer	39	17,0
Assessment of financial condition of company	Very good	5	2,2
	Good	110	47,8
	No good nor bad	89	38,7
	Bad	15	6,5
	Very bad	1	0,4
	Refused to answer	10	4,4

Source: research within the project "Bio-food".

Every second participating meat company had been operating on the market for over 15 years, so they were comparatively a long time on the market.

The vast majority of participants were national (216, comprised 94% of the group). Foreign capital was present only in six companies. National producers of meat and milk products dominated in the research. Participating companies operated mostly on regional (37%) and national (29,6%) markets. This clearly indicates the character of meat and milk enterprises. In view of a comparatively long operating period on the market (over 15 years) and regional activity, it might be concluded that these are competitive advantages of these producers. It is also interesting to note that every 42 companies declared their main activity as being on the international market.

The financial condition of participating companies was expressed with reported profit or loss in 2012 and with self-evaluation in the questionnaire. Almost 69% of participants

declared profit, and only 6,9% of respondents evaluated their financial condition as bad or very bad. Only five firms evaluated their financial condition as very good. Almost 48% declared good condition. So it can be assumed that participating companies were in median or good financial condition, although many more showed net profit, which should have resulted in higher self-evaluation.

Detailed statistical analysis was made in order to check the relationship between responses to selected questions from the questionnaire and affiliation of companies to individual groups with different levels of innovation. The non-parametric statistical tests were used: models of ordered polynomial variables, Cronbach's alpha coefficient, Kruskal-Wallis analysis, Tukey's multiple comparison test, test chi2 independence and Wilcoxon test.

Innovative activity of enterprises and its effects in the light of authors' own research

In a modern, global economy, the key to creating a competitive advantage is the systematic introduction of new or improved technological, technical, marketing and/or organizational solutions. Innovation is now the most important source of a company's success and at the same time a factor of its strategic development (Kociszewski, Szwacka-Mokrzycka, 2011; Porter, 1990; Schwab, 2012)

Taking into account a number of innovative activities undertaken in the analyzed enterprises in the period from 2010 to 2012, the most often implemented or significantly improved were: new or improved machines, devices or tools; a new product or service; or a new delivery, production or logistics process (e.g. purchase of a purchasing system, transport, trade and accounting). All these activities are within the group of technological innovation (product and process) (Table 2) associated with the change or introduction of a new product into a company's portfolio.

The year 2013 showed a slight slowdown of these activities in favor of marketing innovations. The surveyed companies introduced more changes for aesthetic or other creative modifications (e.g. in appearance, form, shape or packaging), as well as varied pricing strategies and introduced new forms of promotional activities in communication with the client. The dairy industry was outstanding in this respect.

Statistical analysis of individual characteristics of enterprises has shown that the innovativeness of enterprises grows with the number of employees (especially in conducting broad marketing activities) and with the growth of their area of activity (in particular companies with an international scope of activity stand out here). Furthermore, the activity of innovation of the smallest players, especially in the field of technological operations and marketing, has been increasing. There was no significant difference in innovativeness between enterprises with different periods of operation on the Polish market. The above results are confirmed by numerous scientific studies in this area (Fryc, 2018; Juchniewicz 2014; Kociszewski and Szwacka-Mokrzycka, 2011; Lemanowicz, 2013)

The source literature emphasizes the importance of innovation which makes the entity competitive. Enterprises that introduce innovations are more profitable than those that choose not to invest. These companies achieve: reduction of operating costs, diversification and expansion of the products and services offered, improvement of the quality of existing products and services (Avermaetea et al., 2004; Drucker, 1998; Muthusamy, 2009; Porter, 1990). Providing the consumer with innovative products that are attractive to them, ensures

that the company maintains its position on the market or increases its market share, which leads to an increase in sales revenues, and thus to greater competitiveness. The combination of new technologies and a new production organization enables maximization of production efficiency (Bruchart-Korol and Furman, 2007; Jeznach, 2008).

Table 2. Percentage structure of innovative activities implemented in 2010-2012 and in 2013 among the surveyed enterprises (N = 230), representing meat processing (N = 194) and milk (N = 36) [in%]

Innovative activities	Division	2010-2012	2013
IMPLEMENTATION OF NEW OR IMPROVEMENT OF MACHINERY, EQUIPMENT, TOOLS	Total	57,8	36,5
	Meat processing	56,2	35,1
	Milk processing	66,7	44,4
SUCCESSFUL IMPLEMENTATION AND IMPROVEMENT OF A PRODUCT OR SERVICE	Total	53,0	41,3
	Meat processing	51,0	39,7
	Milk processing	63,9	50,0
SUCCESSFULLY INTRODUCING OR SIGNIFICANTLY IMPROVING THE DELIVERY, PRODUCTION OR LOGISTICS PROCESS	Total	47,8	33,5
	Meat processing	48,5	33,0
	Milk processing	47,2	38,9
IMPLEMENTATION OF A NEW PRICING STRATEGY	Total	37,4	41,7
	Meat processing	37,1	41,2
	Milk processing	38,9	44,4
MARKET (MARKETING) RESEARCH WAS CONDUCTED TO INTRODUCE A NEW PRODUCT OR SERVICE	Total	30,4	21
	Meat processing	28,0	20,6
	Milk processing	33,3	25,0
THE INTRODUCTION OF OTHER SIGNIFICANT CHANGES IN NON-TECHNOLOGICAL INNOVATION (E.G. CHANGE THE AESTHETIC IN APPEARANCE, FORM, SHAPE OR PACKAGING, NOT SEASONAL, NOT ROUTINE)	Total	35,2	33,9
	Meat processing	34,0	28,9
	Milk processing	41,7	61,1
IMPLEMENTATION OF A NEW FORM OF PROMOTIONAL ACTIVITIES	Total	30,4	35,2
	Meat processing	29,9	33,5
	Milk processing	33,3	44,4
IMPLEMENTATION OF A NEW OR SIGNIFICANTLY CHANGED BUSINESS STRATEGY	Total	30,9	23,9
	Meat processing	33,0	24,2
	Milk processing	22,2	25,0
NEW, CHEAPER SOURCE OF SUPPLY	Total	32,2	28,7
	Meat processing	32,0	27,3
	Milk processing	33,3	36,1

Source: research within the project "Bio-food".

The results of the our own research provide confirmation of these statements, where the majority of enterprises operating on the animal products market have noticed the effects of introducing innovations (as presented in Table 3). They were not very spectacular achievements, because they oscillated at the level of up to 10% or from 10 to 30%. Thanks to innovations, meat industry entrepreneurs increased: sales revenues, market shares, production capacities and improved the quality of manufactured products. Thus, they increased the company's prestige, participation and its competitiveness on the existing or new market. However, the introduction of innovations in dairy companies contributed primarily to: increasing the range and improving the quality of products (services), opening new markets or increasing the share of existing markets and increasing the company's prestige, as well as increasing production capacity (service) and competitiveness.

Fewer than 1/3 of respondents from the meat and dairy industry did not see the impact of the introduction of the above-mentioned innovations to increase the range of products or services, the production capacity (service) or increased shares on existing or new markets.

Table 3. The effects of introducing innovations in enterprises representing meat processing (n=194) and milk (n=36) [in%]

EFFECTS	No changes		0-10%		> 10%	
	Processing					
	Meat	Milk	Meat	Milk	Meat	Milk
INCREASING THE RANGE OF PRODUCTS / SERVICES	28,9	25,0	39,2	52,8	32	22,2
OPENING NEW MARKETS OR INCREASING THE SHARE IN EXISTING MARKETS	24,7	30,6	38,7	50,0	36,6	19,4
IMPROVING THE QUALITY OF PRODUCTS / SERVICES	17,5	19,4	35,1	47,2	47,5	33,4
INCREASING SALES REVENUE	24,2	27,8	46,9	44,4	28,8	27,8
INCREASING MARKET SHARE	28,4	36,1	43,3	41,6	28,3	22,3
INCREASING PRODUCTION / SERVICES	26,3	30,6	41,8	30,6	32	38,9
INCREASING THE COMPANY'S PRESTIGE	25,8	16,7	27,8	47,2	46,4	36,1
INCREASING COMPETITIVENESS	23,2	22,2	37,1	38,9	39,7	38,9

Source: research within the project "Bio-food".

According to the polynomial variable model, if the company conducted market research to launch a new product or service, more than a 30% increase in its market share became more likely (as $0.473 > 0$). Similarly, if a company introduced or refined a delivery, production or logistics process, the more than 30% increase in its market share became likely (since $0.899 > 0$).

On the basis of the full model, it can be concluded that the introduction or significant improvement of the delivery, production or logistics process (since $0.839 > 0$), the implementation of the so-called advanced management techniques (since $0.762 > 0$) and finding new, cheaper sources of supply (because $0.621 > 0$) have a statistically significant impact on the possible increase in market shares as a result of innovations introduced.

The above model was also subjected to a reduction by stepwise regression, obtaining its following form (already with all statistically significant parameters). If the company has introduced or improved the delivery, production or logistics process, the more than 30% increase in its market share has become more probable (since $0.750 > 0$). If the company has implemented any advanced management techniques, then the more than 30% increase in its market share has become likely (because $0.980 > 0$) and if the company found a new, cheaper source of supply, the less likely it became the more than 30% increase in its share in the market (since $-0.549 < 0$).

Analysis of innovation due to the characteristics of enterprises

As a scale of innovativeness of enterprises, the question "Please rate the listed activities undertaken in order to make your company stand out on the market by importance" was used, which assessed on a five-point scale basis (i.e. from 1- less important to 5 - the most important), where 15 actions were taken. Responses to this question were characterized by high cohesion. The survey analysis Principal Component Analysis showed no existence of disjoint groups of actions (results not shown) and the Cronbach's alpha coefficient for the ratings of 15 operations was 0.87.

Table 3 (the first column of results) presents a comparison of the average of the validity grades of the innovative activities under assessment according to the evaluation companies. The average ratings for 15 activities were compared using Tukey's multiple comparison method. Evaluation of the activities marking containing the same letter did not show a statistically significant difference. According to the results presented, the highest-rated activities by enterprises are those related to improving contacts with customers (and contractors), seeking new markets and providing products of higher quality than those of competitors. The activities that were assessed the lowest were related to the promotion, marketing, implementation of quality and safety management systems and research activities.

Table 3. Actions taken in order to distinguish the companies in the market of varying importance in the studied groups of undertakings designated cluster analysis *

Activities	Average in the sample	Group 1	Group 2	Group 3
1. We strive to build lasting bonds of loyalty with buyers / suppliers	4,41a	4,71B	4,54B	4,12A
2. We place great emphasis on customer service	4,35a	4,66B	4,67B	3,95A
3. Still we are looking for a new market for our products	4,26ab	4,66B	4,71B	3,71A
4. We work directly with customers / partners	4,17a	4,58B	4,65B	4,17A
5. We offer products of higher quality than competitors	4,15ab	4,49B	4,46B	3,73A
6. We are flexible	4,03bc	4,38B	4,19B	3,69A
7. We expand the market for our products / services	3,73c	4,36B	4,15B	3,03A
8. We introduce new / innovative products	3,55c	4,16B	4,08B	2,81A
9. We vary / expanding assortment of products / services	3,46cd	4,09B	3,83B	2,79A
10. We offer products cheaper than competitors, but the same quality	3,45cd	3,92B	3,35A	3,14A
11. We conduct continuous staff training	3,42cd	4,01B	3,83B	2,76A
12. We increase expenditures on advertising and promotion, we conduct numerous promotional campaigns	3,14de	3,94B	3,65B	2,27A
13. We implement additional quality management systems (QMS) and security	2,85ef	4,03B	2,25A	2,26A
14. We conduct extensive marketing activities	2,75ef	3,87C	2,60B	1,97A
15. We conduct extensive research activities	2,50f	3,65B	2,21A	1,76A

The mean responses in the groups were compared with the average responses in the whole sample tested. The average answers in the sample, for 15 actions, were compared with each other by the Tukey method (letter designations - lower case letters). For each of the actions, groups of companies with matching answers were indicated independently (letter designation - upper case letters).

Source: research within the project "Bio-food".

The growth of the position of Polish food producers on the international arena would not have been possible if they did not achieve competitive advantages over producers from other EU countries, i.e. if they did not offer EU products better and cheaper than the competition offered (Tereszczuk, 2018). Price and quality of the market are included in the basic instruments of competition, facilitating the struggle to win customers on the food market. In addition, this group should also comprise the brand, modern technologies and convenience for the customer distribution network. The elements connected with the relations between entities, i.e. loyalty, professionalism of customer service, timely deliveries or greening processes (Dolata and Hadryjańska, 2013) are also becoming more and more important.

The selected innovation scale was used to divide enterprises into three groups, each group consisted of enterprises with similar innovativeness. The numbers of the designated groups were: 77, 52 and 101, respectively.

In order to evaluate the innovativeness of enterprises in individual groups, the average of the assessments of the activities examined in the subsequent groups was determined (Table 3) and the averages were compared using the Tukey's multiple comparison method. Groups marked with the same letter did not show a statistically significant difference in the assessment of the validity of a given innovation measure. As for results, Group 1 companies is a group of the most innovative and Group 3 the group of the least innovative. Group 2 is the most innovative in the field of action, however, it is not innovative for the following actions: offer cheaper products than the competition, but the same quality; widely-developed research activity; implementation of additional quality management systems (QMS) and security; broad marketing activities (in the case of this activity, companies from Group 2 can be described as moderately innovative).

The characteristics of selected groups of enterprises are described in Table 4. As shown by the chi-square test, the period of operation on the Polish market was not a differentiating feature of the group. Compared to the entire sample, Group 1 is characterized by an increased share of large companies operating on the international market. Its branch composition is similar to the composition in the entire sample, with a slight excess of poultry processing companies, at the expense of pork and beef meat processing companies. Group 2 is characterized by overrepresentation of enterprises from the milk processing industry and a significantly reduced number of companies processing poultry. In addition, these are mainly companies employing 10-249 employees. Their range of activity has a similar distribution to the distribution in the sample under study. In Group 3, we see a reduced number of companies processing milk, an advantage of small companies, rarely operating on the international market.

Table 4. Characteristics of designated groups of companies as compared to the characteristics of the sample

Characteristics of the sample		Total sample (n=230)	Group 1 (n=77)	Group 2 (n=52)	Group 3 (n=101)
Processing industry	meat	84,3	83,1	75,0	90,1
	milk	15,7	16,9	25,0	9,9
Number of persons employed	up to 9 people	13,0	7,8	9,6	18,8
	10-49 people	57,8	50,7	57,7	63,4
	50-249 people	23,5	31,2	28,9	14,9
	above 249 people	5,7	10,4	3,9	3,0
Period of operation on the Polish market	up to 5 years	14,8	16,9	11,5	14,9
	5-9 years	15,2	15,6	15,4	14,9
	10-15 years	18,3	18,2	19,2	17,8
	above 15 years	51,7	49,4	53,9	52,5
Area of basic activity	local (city, district)	15,2	6,5	15,4	21,8
	regional	37,0	28,6	36,5	43,6
	national	29,6	31,2	30,8	27,7
	international	18,3	33,7	17,3	6,9

Source: research within the project "Bio-food".

Table 5 shows the results of a comparison of average grades validity of actions taken in industries processing for meat and milk. The table includes only those activities whose validity rating differed in a statistically significant manner. As the results show, the

industry of outstanding innovation is the milk processing industry. The research showed that the industry is significantly higher in weight than 4 out of 15 innovative activities. The least innovative industry is the pork and beef meat processing industry, while the poultry meat processing industry is positioned among the rest.

Table 5. Actions taken to distinguish companies on the market, with different importance in the surveyed groups of enterprises from various industries *

Actions	Meat processing	Milk processing
Multiplicity	194	36
We increase expenditures on advertising and promotion, we conduct numerous promotional campaigns	3,07	3,53
We offer products of higher quality than competitors	4,11	4,39
We conduct continuous staff training	3,35	3,83
We conduct extensive marketing activities (e.g. in the field of public relations - PR)	2,64	3,33
We are expanding the market for our products / services	3,64	4,19
We are flexible	3,97	4,39

* Group numbers and average answers to the question about activities with statistically significantly different responses according to the Wilcoxon test for pairs of observations.

Source: research within the project "Bio-food".

These results confirm current directions of activity in the Polish agri-food processing sector. The meat industry has been well prepared for the technological leap in recent years. It has invested in a machine park that allows production of the highest class products. Such standards are enforced by the main recipient of the agri-food sector, i.e. retail chains and consumers, as well as the possibility of exporting to international markets. The plants, which invested heavily in modern technologies and optimization of processes with the participation of the workforce, recorded higher revenues. Hence the statement that innovative solutions help to deal with a difficult market. Therefore, apart from the extraliga in the Polish meat industry, i.e. Animex and Sokołów groups, the first league of plants with revenues between PLN 400 and 600 million is being generated. (Jachowski, 2016; Wieczorkiewicz, 2016).

Summary

The study presents an analysis of the innovative activity of enterprises representing the meat and dairy industry in Poland in the context of building competitiveness on the global market. Based on the results of the research, in the analyzed period from 2010 to 2012, technological (product and process) innovations were most often implemented, and in 2013 the share of introduced marketing innovations increased. The level of innovativeness in the industries was determined. The industry with outstanding innovation is milk processing, the medium-innovative industry - poultry meat processing and the least innovative - pork and beef meat processing. The innovativeness of enterprises grows with the number of employees employed and with the increase in their area of operations (i.e. companies with an international reach).

- Group 1 - the most innovative, with the participation of large companies operating on the international market, with a slight excess of poultry processing companies. The current strategy of action is aimed at increasing or maintaining (at the current level), sales, through

expanding the market, investments in new technologies and in the permanent assets of the enterprise.

- Group 2 - moderately innovative, with overrepresentation of enterprises employing 10-249 employees from the milk processing industry and a significantly reduced number of companies processing poultry. The group is innovative in terms of the majority, but not all activities, i.e. cheaper offer, of the same quality as in competition or marketing (price strategies, promotional activities, etc.). Its current activity is directed at the same factors as in the game. 1.
- Group 3 - the least innovative, with the advantage of small companies, rarely operating on the international market, mainly from the meat industry.

Most enterprises operating on the animal products market noticed the effects of introducing innovations at the level of approx. 10 - 30%. Owing to innovations, meat industry entrepreneurs increased: sales revenues, market shares, production capacities and improved the quality of manufactured products. Thus, they increased the company's prestige, participation and its competitiveness on the existing or new market. However, the introduction of innovations in dairy companies contributed primarily to: increasing the range and improving the quality of products (services), opening new markets or increasing the share of existing markets and company prestige, as well as improving the productive (service) capacity, competitiveness and prestige of the market.

The confirmation of the above actions are very good results of foreign trade in agri-food products (including meat and dairy products) and improvement of competitiveness indicators, which prove high international competitiveness of the Polish agri-food sector. The previous source of competitive advantages on the EU and global markets were primarily cost and price advantages. However, in the conditions of European integration and economic globalization, non-price determinants of competitiveness are becoming more and more important, such as: the quality of the offer, more long-lasting relationships with customers and contractors (suppliers), increasing production capacities or seeking new markets.

In this situation, it seems necessary to develop an economic policy that is friendly to entrepreneurs implementing innovations. Its aim should be to stimulate enterprises to become more involved in financing and cooperation with the R & D sector. It is also necessary to improve the institutional infrastructure supporting innovative activity and transfer of knowledge and technologies to enterprises.

Bibliography

- Ambastha, A., Momaya, K. (2004). Competitiveness of firms: review of theory, frameworks, and models. *Singapore Management Review*, 26(1), 45-61.
- Avermaetea, T., Viaenea, J., Morganb, E.J., Pittsc, E., Crawfordb, N., Mahon, D. (2004). Determinants of product and process innovation in small food manufacturing firms. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 474-483.
- Drucker, P.F. (1998). *On the Profession of Management*. Boston: Harvard Business Scholl Press.
- Dunford, M., Louri, H., Rosenstock, M. (2001). Competition, competitiveness, and enterprise policies, MPRA Paper 29971, University Library of Munich, Germany.
- Figiel, Sz. (ed.) (2015). Selected aspects of innovation in the agri-food sector. Warszawa: IERiGŻ - PIB.
- Flak, O., Głód, G. (2009). Competitiveness of the company. Concepts, definitions, models. Part 1, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.

- Fryc, J. (2018). The export of Polish food is growing like on yeast. Increase by more than 400 per cent. Downloaded 15 October 2018 from: <https://businessinsider.com.pl/finanse/handel/eksport-polskiej-zywnosci-do-ue/fjwvb97>.
- Gorynia, M. (2010). Competitiveness in microeconomic terms. In: Gorynia M., Łażniewska E. Compendium of knowledge on competitiveness. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Gorynia, M. (ed.) (2002). A competitive gap at the enterprise level and Poland's accession to the European Union. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.
- Hryszko, K. (red.) (2018). Agricultural Market. October 2018, Warszawa: IERiGŻ - PIB.
- Jachowski, P. (2016). The meat industry on the trail of innovation. Downloaded 20 October 2018 from: <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykuly/branza-miesna-na-szlaku-innowacji,5417>.
- Juchniewicz, M. (2014). Trends in the international competitiveness of the food industry of the European Union Member States. *Roczniki Naukowe Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 101(1), 31-40.
- Kociszewski, M., Szwacka-Mokrzycka, J. (2011). Conditions for the development of the food industry after Poland's accession to the EU. *ZN SGGW Problemy Rolnictwa Światowego*, 11(2), 67-77.
- Lemanowicz, M. (2014). Innovative activity of enterprises in Poland with particular emphasis on the food industry. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(6), 307-312.
- Lombana, J. (2011). Looking for a distinctive model with which to analyze competitiveness. *ACR*, 19 (3&4), 32-45.
- Multański, J. (2018). Raport: Konsolidacja i problemy w branży mięsnej, Think M&A - Branża Mięsna 2018 (Report: Consolidation and problems in the meat industry, Think M&A - Meat industry 2018).
- Muthusamy, S.K. (2009). Organizational innovativeness: a theoretical review and integration. Social Science Research Network.
- OECD (1996). Globalisation and competitiveness: Relevant Indicators, „STI Working Papers”, np. 16/1996, Paris.
- Porter, M.E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. With a new introduction. The Free Press Ltd. New York.
- Schwab, K. (2012). Global Competitiveness Report 2012-2013”, World Economic Forum, September 2012. Downloaded 20 October 2018 from: <http://reports.weforum.org/global-competitivenessreport-2012-2013>.
- Szajner, P. (ed.) (2018). Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi (Foreign trade in agri-food products). Nr 48/2018, Warszawa: IERiGŻ - PIB
- Szczepaniak, I. (2014). Konkurencyjność polskiego przemysłu spożywczego na rynku krajowym i międzynarodowym - wybrane elementy (Competitiveness of the Polish food industry on the domestic and international market - selected elements). *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 16(4), 281-287.
- Szczepaniak, I. (2017). Międzynarodowa konkurencyjność przemysłu spożywczego w okresie członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Bułgarsko-Polska Konferencja Naukowa pt. Rolnictwo i obszary wiejskie Polski i Bułgarii we Wspólnej Polityce Rolnej 2014-2020 i po roku 2020 (International competitiveness of the food industry in the period of Poland's membership in the European Union. Bulgarian-Polish Scientific Conference "Agriculture and rural areas of Poland and Bulgaria in the Common Agricultural Policy 2014-2020 and beyond 2020"), Sofia, 12-13 October 2017.
- Szopik, K. (2007). Innowacyjność przedsiębiorstw w aspekcie wzrostu konkurencyjności gospodarki (Innovativeness of enterprises in the aspect of increasing the competitiveness of the economy). *ZN US Ekonomiczne Problemy Usług*, 453(8), 295-300.
- Tacken, G.M.L., Banse, M., Batowska, A., Gardebroeck, C., Turi, K.N., Wijnands, J.H.M., Poppe, K.J. (2009). Competitiveness of the EU Dairy Industry. Lei Wageningen UR, The Hague.
- Tereszczuk, M. (2018). Konkurencyjność polskiego eksportu rolno-spożywczego. (Competitiveness of Polish agri-food export). Downloaded 20 October 2018 from: http://www.eksporterzy.org/documents/2018-03-21_prezentacja/M_Tereszczuk_Konkurencyjnosc.pdf
- Źluczak, A. (2017). Konkurencyjność przestrzenna rolnictwa w krajach Unii Europejskiej (Spatial competitiveness of agriculture in the European Union countries). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 17(3), 279-285.
- Wieczorkiewicz, R. (2016). Branża mięsna stawia na innowacje (The meat industry is committed to innovation). Downloaded 20 October 2018 from: <http://www.portalspozywczy.pl/mieso/wiadomosci/branza-miesna-stawia-na-innowacje,127770.html>.

For citation:

Tul-Krzyszczuk A., Jankowski P. (2019). The Impact of Innovation on the Global Competitiveness of Polish Meat and Dairy Enterprises. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 120–132; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.11

Anna Twardowska¹

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Konwergencja typu sigma cen gruntów rolnych w państwach Unii Europejskiej

Sigma Convergence of Agricultural Land Prices in European Union Countries

Synopsis. W artykule poruszono problematykę zależności pomiędzy cenami ziemi rolniczej w państwach Unii Europejskiej. Celem artykułu jest próba uzyskania odpowiedzi na pytanie czy ma miejsce zmniejszanie się zróżnicowania poziomu cen gruntów rolnych w krajach Unii Europejskiej. Analizie poddano ceny gruntów rolnych w wybranych państwach UE w latach 2006 – 2016. Badaniu poddano występowanie konwergencji w trzech wymiarach: w całej Unii Europejskiej, pomiędzy państwami tzw. starej Unii oraz pomiędzy tzw. nowymi krajami UE. W wyniku przeprowadzonych analiz potwierdzono występowanie zjawiska sigma-konwergencji cen gruntów rolnych w całej UE. Stwierdzono również, że w tzw. nowych państwach UE oraz pomiędzy państwami należącymi do tzw. starych państw UE nie zachodzi zjawisko sigma-konwergencji cen gruntów rolnych.

Słowa kluczowe: sigma-konwergencja, grunty rolne, ceny, Unia Europejska

Abstract. The article raises the issue of dependence between agricultural land prices in the European Union countries. The aim of the article is to provide an answer to the following question: if the level of agricultural land price differentiation in the European Union is diminishing. The analysis covered prices of agricultural land in selected the EU countries in the period 2006 - 2016. The study was based on the occurrence of convergence in three dimensions: throughout the European Union, between the so-called old EU and between the so-called new EU countries. As a result of the conducted analyses, the phenomenon of sigma-convergence of agricultural land prices across the EU was confirmed. It was also found that in the so-called new EU countries and in so-called old EU countries there is no sigma convergence of agricultural land prices.

Key words: sigma-convergence, agricultural land, prices, the European Union

JEL Classification: C19, Q15, R10

Wstęp

Wspólny rynek wewnętrzny Unii Europejskiej przejawia się w swobodnym przemieszczaniu się towarów – dóbr i usług, ale także czynników produkcji (pracy i kapitału). Obok kapitału i pracy, jednym z podstawowych czynników produkcji jest ziemia. Ze względu na specyficzne cechy ziemi, nie jest możliwy transfer z regionów nadwyżkowych do regionów, w których jest odczuwany niedobór tego czynnika. Z uwagi na ten fakt powstaje pytanie, czy ceny ziemi jako czynnika produkcji w poszczególnych regionach są ze sobą powiązane. Podstawą do postawienia twierdzenia dotyczącego

¹ Mgr inż., Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: anna_twardowska@sggw.pl
<https://orcid.org/0000-0002-6079-3044>

wzajemnych powiązań cen ziemi jest, wskazywana w literaturze, przestrzenna integracja na rynku towarów rolnych. Jeżeli ma miejsce integracja na rynku towarów rolnych, to jest ona warunkiem integracji na rynkach czynników produkcji (Krugman i Obstfeld, 2007). Badanym czynnikiem jest ziemia. Integracja na rynku ziemi będzie konsekwencją sytuacji występującej na mobilnych rynkach towarów rolnych. W związku z powyższym oczekuje się, że na podstawie przestrzennej integracji, jaka występuje na rynkach towarów rolnych, będzie miała również miejsce przestrzenna integracja na rynku czynników produkcji, w prezentowanym przypadku – na rynku ziemi rolniczej.

Dotychczasowe badania konwergencji cenowej na rynkach państw Unii Europejskiej sprowadzały się do zbadania integracji rynków towarów rolnych. Liczne prace dowodziły, że rynek towarów rolnych w Unii Europejskiej podlega procesowi integracji (m. in. Hamulczuk (red.), 2016, Wyrzykowski, 2015, Zawojka, 2012). Rynek ziemi rolniczej jest przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Autorzy publikacji koncentrują się przede wszystkim na obrocie ziemią rolniczą i przemianach agrarnych (m. in. Sikorska, 2013), czynnikach kształtujących ceny ziemi rolniczej (Pietrzykowski, 2014b, Weil, 2003), czy zmianach przepisów prawa wpływających na funkcjonowanie rynku ziemi rolniczej (Gaca, 2017, Prokurat, 2017). W dotychczasowej literaturze brakuje publikacji, w których podejmowano by temat konwergencji cen ziemi w UE.

W artykule poruszono problematykę integracji rynków ziemi rolniczej w państwach Unii Europejskiej. Celem artykułu jest próba uzyskania odpowiedzi na pytanie, czy ma miejsce zmniejszanie się zróżnicowania poziomu cen gruntów rolnych w czasie w krajach Unii Europejskiej. Tym samym weryfikowano występowanie zjawiska konwergencji typu sigma. Ponadto, przedstawiono zmiany cen gruntów rolnych, jakie zaszły w badanym okresie w państwach Unii Europejskiej oraz podjęto próbę odpowiedzi na pytanie dotyczące przyczyn zaistniałych zmian.

Konwergencja w teorii ekonomii

Od końca XX wieku analiza konwergencji jest jednym z głównych nurtów badań dotyczących teorii wzrostu. Zgodnie z tradycyjnym podejściem, konwergencja odpowiada na pytanie dotyczące zmniejszania się zróżnicowania poziomu rozwoju gospodarek (sigma-konwergencja) lub dotyczy zmniejszania się zróżnicowania pomiędzy regionami o początkowo niższym poziomie rozwoju a regionami lepiej rozwiniętymi (β -konwergencja). Koncepcja beta-konwergencji zakłada występowanie tzw. zjawiska „doganiania” – to oznacza, że regiony o niższym poziomie rozwoju charakteryzują się szybszym tempem wzrostu niż kraje bogatsze, co wraz z upływem czasu prowadzi do wyrównywania poziomów dochodów *per capita* (Berbeka, 2006). W ramach koncepcji konwergencji typu beta wyróżnia się ponadto konwergencję absolutną (zakładającą, że kraje słabiej rozwinięte zawsze wykazują szybsze tempo wzrostu, dążąc do poziomu krajów wyżej rozwiniętych) oraz konwergencję warunkową (oznaczającą osiągnięcie zbieżności tylko w takim przypadku, gdy wszystkie regiony, zarówno te gorzej jak i lepiej rozwinięte, dążą do swoich własnych stanów równowagi długookresowej) (Próchniak, 2006).

Konwergencja gospodarcza oznaczająca osiągnięcie spójności (zbliżania się) poziomów produkcji *per capita* wywodzi się z neoklasycznej teorii wzrostu powstałych w latach 50. i 60. XX wieku. Jest następstwem przyjętej w tej teorii koncepcji o malejącej krańcowej produktywności kapitału *per capita* oraz o egzogenicznym podłożu postępu

technologicznego (Nowak, 2006). Według powyższego, wzrost gospodarczy powinien przybliżać do długookresowego stanu równowagi wyznaczonego przez stopę wzrostu. Stopa wzrostu natomiast jest uzależniona od siły roboczej oraz tempa postępu technicznego. Malejąca krańcowa produktywność determinuje również fakt, że stopa wzrostu słabiej rozwiniętych gospodarek jest wyższa, zatem poziom dochodu lub PKB *per capita* powinien zbliżać się do poziomu gospodarek państw zamożnych (Tylec, 2017). Chronologicznie, pierwszą koncepcją, która podlegała rozważaniom była teoria beta konwergencji. Od lat 80 ubiegłego wieku naukowcy zaczęli jednak zwracać uwagę na fakt sprzeczności pojawiającej się w badaniach, a mianowicie, że występowanie beta-konwergencji nie musi oznaczać, że w badanym okresie nastąpi zmniejszenie zróżnicowania danego zjawiska (Kusideł, 2013). Na bazie tych rozważań powstała koncepcja sigma-konwergencji, badająca zmiany zróżnicowania danego zjawiska w czasie. Przy czym, występowanie β -konwergencji jest czynnikiem koniecznym, ale niewystarczającym do osiągnięcia σ -konwergencji (Bal-Domańska, 2009).

W literaturze wielokrotnie podejmowano temat zmniejszania się zróżnicowania poziomu rozwoju gospodarczego państw Unii Europejskiej. Wielu badaczy na podstawie przeprowadzonym badań empirycznych potwierdziło zachodzenie procesu konwergencji gospodarczej typu sigma pomiędzy państwami UE (m. in. Józwick, 2014, Berbeka, 2006).

Ze względu na przedmiot badania jednym z rodzajów konwergencji jest tzw. konwergencja nominalna, która oznacza zmniejszanie się poziomów zróżnicowania m. in. cen czynników produkcji, stóp procentowych, czy kursów walutowych (Gnat, 2014). W teorii ekonomii zmniejszenie dyspersji rozwojowej pomiędzy krajami słabiej i lepiej rozwiniętymi powoduje, że konwergencja realna powinna prowadzić do konwergencji nominalnej, co objawia się wyrównaniem poziomów cen (Pietrzykowski, 2014a). Zatem, zgodnie z literaturą, proces integracji gospodarczej powinien prowadzić do zbieżności poziomów cen. Podstawą rozważań teoretycznych konwergencji cenowej jest prawo jednej ceny. Prawo jednej ceny stanowi, że na konkurencyjnych rynkach (bez uwzględniania kosztów transportu i oficjalnych barier handlowych) homogeniczne dobra, po przeliczeniu na wspólną walutę, są nabywane po jednakowej cenie (Dzik-Walczak, 2014).

Źródła danych i metodyka

Dla zrealizowania celu artykułu, zbadano występowanie zjawiska sigma-konwergencji. Zgodnie z definicją, konwergencja typu sigma to koncepcja oznaczająca zmniejszanie się nierówności badanej cechy w czasie (Kusideł, 2013).

Weryfikacja założenia o występowaniu konwergencji typu sigma wymaga określenia miary koncentracji lub nierówności zjawiska. W literaturze dotyczącej konwergencji zdefiniowanych zostało wiele metod pomiaru tego procesu, różniących się trudnością w zastosowaniu, czy poziomem spełnienia układu aksjomatów stawianych przed miarami nierówności (Kusideł, 2013). Najprostszym miernikiem, stosowanym często w porównaniach państw, jest rozstęp. Jest to prosta do określenia miara, jednak obciążona wadą uwzględniania jedynie dwóch krańcowych danych – najwyższej i najniższej wartości badanego zjawiska. W celu uwzględnienia wszystkich wartości badanych zjawisk w czasie, do obliczenia sigma-konwergencji, najczęściej stosowaną miarą jest współczynnik zmienności lub odchylenie standardowe logarytmów. W literaturze wskazywane są także inne wskaźniki pozwalające określić nierównomierność rozkładu badanej cechy, m. in.

analiza zmian w czasie współczynnika Giniego czy metoda polegająca na porównaniu poziomów cechy w górnym i dolnym kwintylu rozkładu (Nowak, 2006).

W niniejszym artykule, do weryfikacji hipotezy o występowaniu sigma-konwergencji, zastosowano analizę odchyłeń standardowych logarytmów naturalnych danej cechy. Zgodnie z definicją, do pomiaru sigma-konwergencji w okresie t ($t = 1, 2, \dots, T$) stosowane jest odchylenie standardowe logarytmów naturalnych poziomu produktu y_{it} do wartości średnich w okresie t zgodnie ze wzorem (Bal-Domańska, 2009, s. 10):

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (\ln y_{it} - \ln \bar{y}_t)^2}}{(N - 1)}$$

gdzie: y_{it} – wartość cechy y dla obiektu i , w okresie t ,

\bar{y}_t – średnia arytmetyczna cechy y_i (dla $i = 1, \dots, N$ obiektów) dla okresu t ,

N – liczba badanych obiektów $n = 1, 2, \dots, N$.

O występowaniu konwergencji typu sigma mówi się, jeżeli odchylenie standardowe logarytmów naturalnych z okresu na okres maleje. Przeciwny proces do konwergencji jest nazywany dywergencją.

W celu weryfikacji występowania sigma-konwergencji, analizie poddano dwadzieścia wybranych państw Unii Europejskiej, dla których posiadano dane na temat wysokości średnich cen gruntów rolnych. Informacje na temat średnich cen gruntów rolnych pozyskano z danych publikowanych przez Eurostat oraz z publikacji Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej Państwowego Instytutu Badawczego (IERiGŻ PIB), opublikowane w opracowaniach „Rynek ziemi rolniczej. Stan i perspektywy”. Powyższe dane dla poszczególnych państw gromadzone przez IERiGŻ pochodziły nie tylko z państwowych urzędów statystycznych, ale również z takich źródeł jak ministerstwa rolnictwa, ośrodki naukowo-badawcze, instytucje i organizacje rolne oraz agencje pośrednictwa w obrocie gruntami rolnymi w poszczególnych krajach. W celu zbadania występowania zjawiska konwergencji, uznano, że uzyskane dane wtórne zamieszczone w ww. publikacjach są wystarczające do potwierdzenia lub odrzucenia hipotezy o istnieniu sigma-konwergencji.

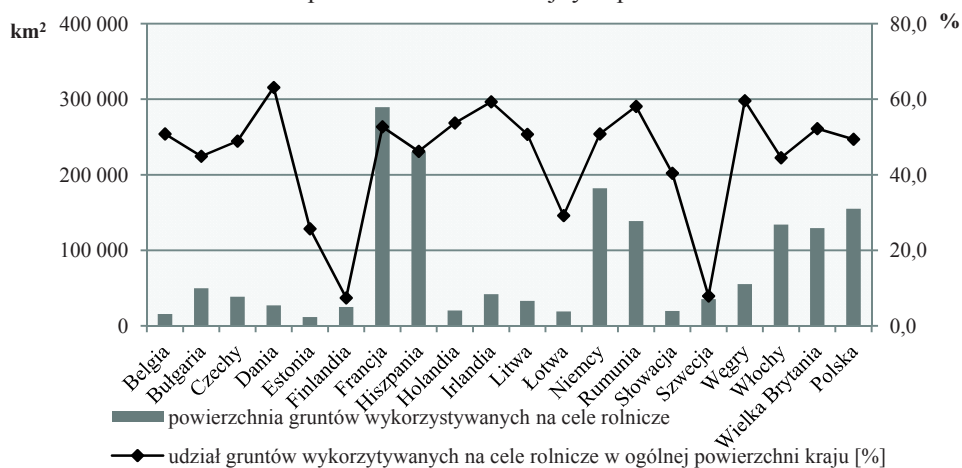
Badaniu poddano występowanie konwergencji w trzech wymiarach: w całej Unii Europejskiej (przyjmując do analizy 20 państw); pomiędzy państwami tzw. starej Unii oraz pomiędzy tzw. nowymi krajami UE. Jako nowe państwa Unii Europejskiej przyjęto kraje, które przystąpiły do Wspólnoty po 2004 roku. Okres badania ustalono na lata 2006 - 2016.

Rynek ziemi rolniczej w Unii Europejskiej

Instytucje odpowiedzialne za rynek ziemi rolniczej mają w Unii Europejskiej długą historię. Początki zainteresowania gruntami rolnymi sięgają 1957 roku, kiedy to powstała Wspólna Polityka Rolna – zgodnie z postanowieniami Traktatu Rzymskiego włączono rolnictwo do wspólnego rynku Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej (Prokurat, 2017). Głównymi celami WPR były stabilizacja rynków rolnych, poprawa warunków życia rolników i zwiększenie produktywności rolnictwa (Chotkowski i Gaziński, 2011). Proponowane były różne rozwiązania mające na celu wsparcie europejskiego rolnictwa. Stopniowo tworzone instytucje, które miały zapewnić stałą pomoc rolnictwu w Unii Europejskiej – ostatecznie powstał model rolnictwa, który przewiduje ingerencję państwa w rynek. Regułę Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej stanowiącą, że traktaty nie

przesądzają zasad prawa własności w państwach członkowskich, wiele państw UE wykorzystuje do opracowania własnych przepisów prawnych dotyczących obrotu gruntami rolnymi. Zatem, w niektórych państwach Unii, ceny gruntów, zasady obrotu rynkowego czy warunki dzierżawy mogą być regulowane (Prokurat, 2017).

Państwa Unii Europejskiej są znacznie zróżnicowane pod względem ogólnej powierzchni, a co za tym idzie, także pod względem powierzchni gruntów użytkowanych rolniczo (rys. 1). Do państw o największych obszarach gruntów rolnych należy zaliczyć Francję, Hiszpanię, Niemcy, Rumunię, Polskę, Włochy oraz Wielką Brytanię. Według danych Eurostat powierzchnia gruntów użytkowanych rolniczo w Polsce w 2015 roku wynosiła ponad 150 tys. km², co stanowiło około 50% powierzchni kraju. Państwa o najmniejszym areale gruntów ziemi rolniczej to państwa niewielkie powierzchniowo, takie jak Słowacja, Łotwa, Estonia, Belgia, Holandia. Najmniejszy procentowy udział gruntów użytkowanych rolniczo w ogólnej powierzchni kraju odnotowano w państwach skandynawskich – Finlandii i Szwecji. Natomiast największy udział – w Danii, Irlandii, na Węgrzech oraz w Rumunii – w tych państwach ziemia wykorzystywana na cele związane z rolnictwem stanowi ok. 60 % powierzchni całkowitej tych państw.



Rys. 1. Powierzchnia gruntów wykorzystywanych na cele rolnicze oraz udział gruntów wykorzystywanych na cele rolnicze w ogólnej powierzchni kraju w wybranych państwach Unii Europejskiej (w 2015 r.).

Fig. 1. The agricultural land area and share agricultural land in the country's total area in selected EU countries (in 2015).

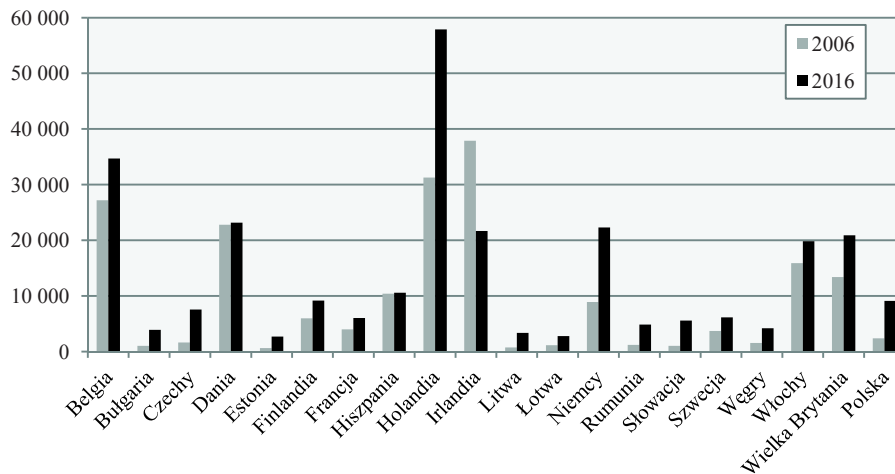
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Polska na tle innych państw Unii Europejskiej jest uznawana jako kraj średnio wyposażony w zasoby ziemi rolnej (Dzun i Musiał, 2013). Powierzchnia ziemi wykorzystywanej na cele rolnicze w Polsce stanowiła w 2015 r. około 8% zasobu całej UE. Większą powierzchnią ziemi rolniczej dysponowały Francja, Hiszpania i Niemcy.

Ceny gruntów rolnych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem pomiędzy poszczególnymi państwami Unii Europejskiej (rys. 2). W roku 2006 najwyższe ceny odnotowano w takich państwach jak Holandia, Belgia, Dania i Irlandia. W tych państwach ceny oscylowały w granicach 27 tys. – 37 tys. euro za 1 ha gruntu. Najniższe średnie ceny gruntów rolnych zaobserwowano na Litwie, Łotwie, w Estonii, Czechach, czy Bułgarii. W

tych państwach w 2006 roku ceny gruntów rolnych wahały się w granicach od 486 do około 1000 euro/ha. Średnia cena ziemi rolniczej we wszystkich badanych państwach UE w 2006 roku wynosiła 9 636 euro/ha.

W 2016 roku sytuacja kształtowała się podobnie – tzn. z reguły wyższe ceny występowały w państwach Europy Zachodniej – zdecydowanie najwyższe średnie ceny gruntów zaobserwowano w Holandii (ok. 58 tys. euro/ha). Rok 2016 nie był w tym względzie wyjątkowy – w Holandii od wielu lat są notowane najwyższe ceny gruntów. Ekonomiczne warunki funkcjonowania rolnictwa w Holandii, w szczególności otwarcie na konkurencję światową spowodowały wzrost popytu na grunty, co doprowadziło do wysokiego poziomu cen. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że Holandia jest niewielkim obszarem państwem, a na jej terytorium obserwuje się ekspansję obszarów zurbanizowanych. Pozyskanie gruntów stało się przedmiotem konkurencji między sektorem rolnym a sektorami budownictwa czy infrastruktury (Rynek ziemi rolniczej... 2017). Powyżej średniej ceny wśród badanych państw (w 2016 roku średnia cena wyniosła 13 815 euro/ha), znalazły się również takie kraje jak Belgia, Niemcy, Dania, Irlandia, Włochy, czy Wielka Brytania.



Rys. 2. Średnie ceny ziemi rolniczej w wybranych państwach Unii Europejskiej w latach 2006 i 2016.

Fig. 2. The average agricultural land prices in EU countries in 2006 and 2016.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych IERGiŻ.

Najniższe jednostkowe stawki za grunty rolne uzyskiwano w państwach Europy środkowej i wschodniej. Najniższe ceny odnotowano w Estonii (2 700 euro/ha), Łotwie (2 771 euro/ha), Bułgarii (3 890 euro/ha) oraz na Litwie (3 340 euro/ha).

We wszystkich z badanych państw w analizowanym okresie nastąpił wzrost cen gruntów rolnych. Wyjątkiem jest Irlandia, gdzie odnotowano spadek cen gruntów rolnych. Przyczyny takiego stanu należy upatrywać w nagłym wzroście popytu na grunty przeznaczone na cele budowlane i inwestycyjne, który nastąpił w 2006 roku. Wówczas ceny ziemi rolnej wahały się w przedziale 55-65 tys. euro/ha. Wejście gospodarki kraju w fazę recesji w 2008 roku spowodowało spadek popytu na grunty rolne. W efekcie średnia cena spadła poniżej 24,0 tys. euro/ha.

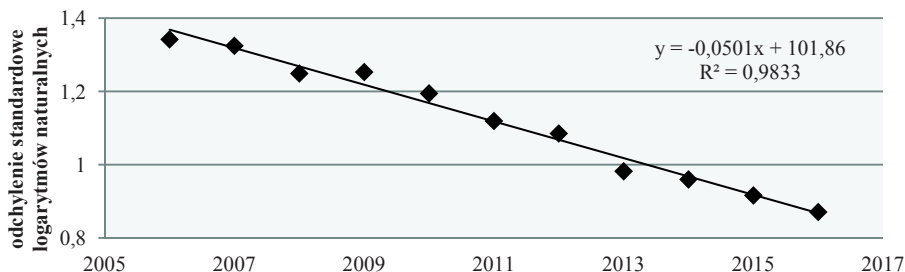
Biorąc pod uwagę ceny gruntów rolnych w Unii Europejskiej, rynek gruntów można podzielić na dwie grupy:

- tzw. „stare” kraje Unii Europejskiej – w większości z tych państw średnie ceny gruntów rolnych od lat utrzymują się na stabilnym, wysokim poziomie, dominują transakcje wolnorynkowe. Na zmiany cen ziemi wpływ ma przede wszystkim sytuacja gospodarcza danego kraju oraz popyt na grunty w celach lokacyjnych.
- tzw. „nowe” kraje Unii Europejskiej (państwa, które przystąpiły do UE po 2004 roku) – sytuacja na tych rynkach jest dynamiczna i zależy od specyfiki danego kraju, w większości z nich po przystąpieniu do UE nastąpił znaczny wzrost cen gruntów rolnych oraz ożywienie na rynku.

Wyniki badań empirycznych

W Unii Europejskiej zauważa się znaczne zróżnicowanie poziomu oraz dynamiki zmian cen gruntów rolnych. Do czynników wpływających na kształtowanie się poziomu cen gruntów w poszczególnych krajach należy zaliczyć ich dostępność na rynku (uwarunkowaną m.in. zasobami, w tym udziałem tych gruntów w ogólnej powierzchni kraju), oraz regulacjami prawnymi poszczególnych państw w zakresie zasad obrotu gruntami rolnymi (Laskowska, 2014). Analizując zmiany w poziomach cen, jakie nastąpiły w badanym okresie stwierdzono, że ziemia rolnicza w państwach tzw. „starej” UE zyskuje wolniej na wartości niż grunty rolne w państwach przyjętych do Wspólnoty po 2004 roku.

W zakresie występowania zjawiska konwergencji, analizie poddano integrację rynku gruntów rolnych w całej Unii Europejskiej (rys. 3). Odchylenia standardowe logarytmów naturalnych z okresu na okres są coraz mniejsze. Linia trendu o nachyleniu ujemnym jest istotna statystycznie. Zatem, występuje zjawisko sigma-konwergencji.



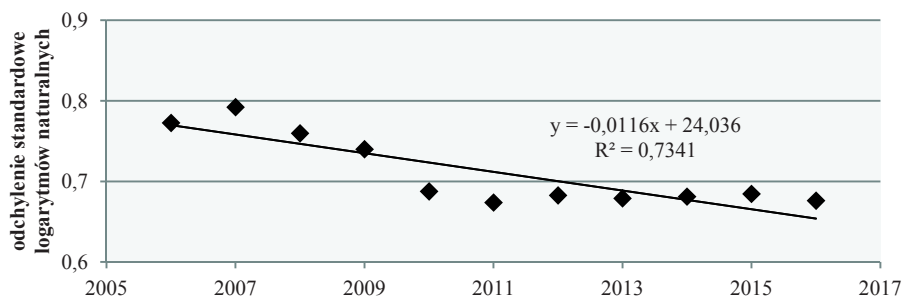
Rys. 3. Konwergencja typu sigma pomiędzy cenami gruntów rolnych w państwach UE.

Fig. 3. Sigma convergence of agricultural land prices in European Union countries.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Uzasadnieniem występowania sigma-konwergencji jest dynamiczny wzrost cen ziemi w nowych państwach członkowskich (w szczególności na Słowacji, w Czechach, Bułgarii czy w Polsce) oraz w miarę stabilny poziom cen ziemi w państwach tzw. starej Unii (przede wszystkim w Belgii, Danii, Francji, we Włoszech). W państwach, które przystąpiły do UE po 2004 roku, znaczny wzrost cen prowadzi do systematycznego „doganiania” cen występujących w państwach już wcześniej należących do Unii. Te dwa zjawiska – dynamiczny wzrost cen w nowych państwach UE oraz względna stabilizacja na rynkach państw tzw. starej UE – występujące jednocześnie, prowadzą do stopniowego zmniejszania zróżnicowania poziomu cen ziemi rolniczej w Unii Europejskiej.

W odniesieniu do państw należących do Unii Europejskiej przed 2004 r., w początkowym okresie badania, tj. od 2007 do 2011 roku, następowało zmniejszenie zróżnicowania poziomów cen ziemi rolnej w tych państwach (rys. 4). Od 2011 do 2016 roku nastąpiła stabilizacja na rynku ziemi rolnej – w zakresie analizy logarytmów naturalnych nie występowały zmiany – wzrost lub spadek wartości poziomów odchyłań. Linia trendu badanego zjawiska jest nachylona ujemnie, oraz jest istotna statystycznie, co może świadczyć o zachodzącym zjawisku sigma-konwergencji. Warto dodać, że zmniejszenie różnic cenowych nastąpiło w sposób skokowy na przełomie lat 2009-2010 i od tego czasu procesy sigma-konwergencji nie są widoczne.

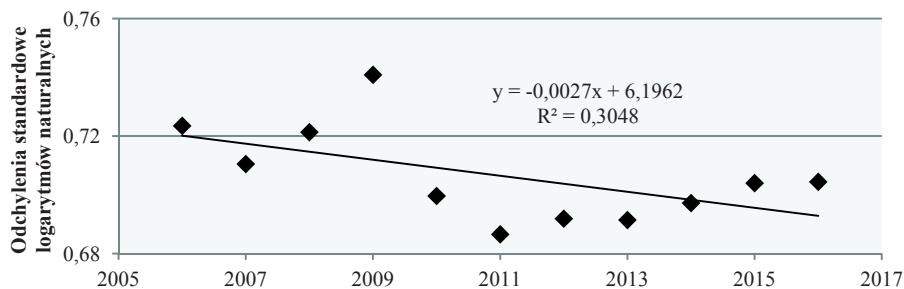


Rys. 4. Konwergencja typu sigma pomiędzy cenami gruntów rolnych w państwach tzw. starej UE.

Fig. 4. Sigma convergence of agricultural land prices in so-called old European Union countries.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Rysunek 4 dotyczy wszystkich państw, które zaliczono do tzw. „starej” Unii. W toku przeprowadzonych analiz zweryfikowano również zmiany poziomów odchyłań standardowych logarytmów naturalnych, przy uwzględnieniu jedynie państw, w których nastąpił wzrost cen gruntów rolnych w badanym okresie. Jedynym przypadkiem, nieodpowiadającym powyższemu kryterium jest Irlandia, w której w latach 2006 – 2016 odnotowano spadek cen ziemi rolnej. Irlandia jest jedynym państwem, w którym zaobserwowano odmienną tendencję od pozostałych państw, zatem zdecydowano się na wyeliminowanie tej zmiennej oraz sprawdzenie, czy wpłynie to znacząco na otrzymane wyniki (rys. 5).



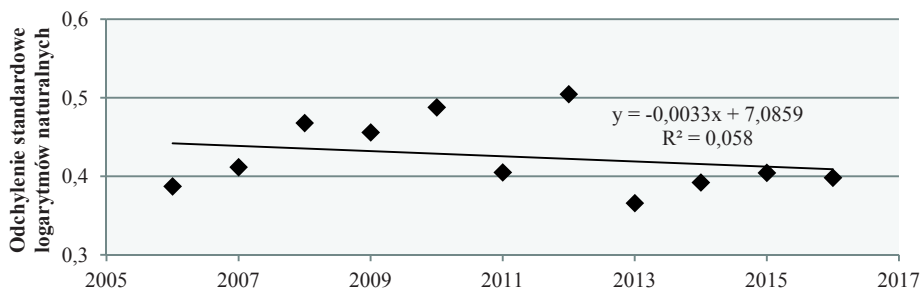
Rys. 5. Konwergencja typu sigma pomiędzy cenami gruntów rolnych w tzw. starych państwach UE, po wyeliminowaniu Irlandii.

Fig. 5. Sigma convergence of agricultural land prices in so-called old European Union countries (without Ireland).

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wykres 5 również potwierdza skokowy charakter zmniejszenia różnic cenowych. Przy uwzględnieniu tzw. „starych” państw należących do UE, w których w badanym okresie następował wzrost cen ziemi rolniczej, linia trendu jest nachylona ujemnie, ale jest nieistotna statystycznie (p -value na poziomie 0,078). W związku z faktem, że po wyeliminowaniu wyłącznie jednej zmiennej wyniki nie spełniają kryterium istotności, przyjęto, że w państwach „starej” Unii nie wystąpiła w badanym okresie konwergencja typu sigma między cenami gruntów rolnych.

Do „nowych” państw Unii Europejskiej zaliczono Bułgarię, Czechy, Estonię, Litwę, Łotwę, Rumunię, Słowację, Węgry oraz Polskę. Pomiedzy cenami gruntów rolnych w tych krajach, w okresie objętym analizą, miało miejsce mniejsze zróżnicowanie cen gruntów (rys. 6), czego efektem jest niższy poziom odchyłań standardowych logarytmów naturalnych niż w przypadku całej UE (rys. 3) i „starej” UE (rys. 4 i 5).



Rys. 6. Konwergencja typu sigma pomiędzy cenami gruntów rolnych w tzw. nowych państwach UE.

Fig. 6. Sigma-convergence of agriculture land prices in so-called new European Union countries.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

W „nowych” państwach UE, trend liniowy wykazujący łagodne ujemne nachylenie, dla badanego okresu jest nieistotny statystycznie. Zatem nie zachodzą przesłanki do potwierdzenia występowania sigma-konwergencji. Brak wyraźnej tendencji czasowej zjawiska oraz coroczne wahania świadczą o dynamicznej sytuacji na rynku gruntów rolnych w „nowych” państwach UE i niejednorodnych zmianach cen na tych rynkach. W badanym okresie nie zaobserwowano też występowania zjawiska przeciwnego, tzn. dywergencji cen.

Podsumowanie

Ceny gruntów rolnych w badanym okresie wzrosły we wszystkich analizowanych krajach UE (z wyjątkiem Irlandii). Wyższy procentowy wzrost cen zaobserwowano w tzw. „nowych” państwach UE, które przystąpiły do Wspólnoty po 2004 roku – wejście nowych państw do Unii Europejskiej spowodowało w tych krajach znaczny wzrost cen gruntów rolnych. Tempo i skala wzrostu cen gruntów rolnych w państwach tzw. „starej UE” jest mniejsze. Pomimo znacznego wzrostu cen gruntów rolnych w nowych państwach Unii Europejskiej, nadal zauważalne są dysproporcje pomiędzy cenami gruntów w tzw. nowych i starych państwach Unii. W żadnym z „nowych” państw UE ceny gruntów rolnych nie przekroczyły średniej ceny gruntów rolnych dla całej Unii Europejskiej.

Na podstawie przeprowadzonej analizy, można uznać, że dla całej Unii Europejskiej występuje zjawisko konwergencji cenowej typu sigma. Następuje bowiem zjawisko zmniejszania się zróżnicowania poziomów cen gruntów rolnych między krajami w UE. Występujące zjawisko związane jest z dynamicznym wzrostem cen ziemi nowych państw członkowskich oraz ze stabilnym poziomem cen ziemi w państwach tzw. starej Unii. Dynamiczny wzrost cen w nowych państwach UE oraz względna stabilizacja na rynkach państw tzw. starej UE prowadzą do stopniowego zmniejszania zróżnicowania poziomu cen ziemi rolniczej w Unii Europejskiej. Przeprowadzone badania nie potwierdziły występowania zjawiska konwergencji typu sigma pomiędzy tzw. nowymi państwami Unii Europejskiej. W przypadku krajów „starej” Unii badania nie były jednoznaczne, a ich wyniki w znacznym stopniu determinowane były nietypowym przebiegiem cen w Irlandii.

Ostateczna konkluzja sprowadza się do uznania postępującej integracji na rynku ziemi rolniczej w UE. Mimo braku mobilności ziemi, jako czynnika produkcji, obserwujemy wyrównywanie się jego cen. Wynikać to może z praktycznie nieograniczonego przepływu towarów rolno-żywnościowych oraz przepływu kapitału. Brak istotnej konwergencji cen typu sigma w grupie „starych” i w grupie „nowych” krajów członkowskich wskazywać może na występowanie granic dla pełnej integracji rynków ziemi rolniczej w krajach UE. Przypuszczenia te warto zweryfikować w przyszłości poprzez sprawdzenie występowania zjawiska absolutnej i względnej konwergencji cen typu beta.

Literatura

- Bal-Domańska, B. (2009). Ekonometryczna analiza sigma i beta konwergencji regionów Unii Europejskiej (Econometric analysis of sigma and beta Convergence in the European Union Regions). *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 76, 9-24.
- Berbeka, J. (2006). Konwergencja gospodarcza a konwergencja społeczna krajów Unii Europejskiej (15) w latach 1985-2002 (Economic and Social Convergence of EU Countries (15) in years 1985–2002). *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 8, 267-280.
- Chotkowski, J., Gaziński, B. (2011). Drogi i bezdroża Wspólnej Polityki Rolnej (Proper Tracts vs. Leading Astray of the Common Agricultural Policy). *Studia Europejskie*, 4, 55-71.
- Dzik-Walczak, A. (2014). Tempo konwergencji cenowej w krajach Unii Europejskiej (The pace of price convergence in the countries of the European Union). *Ekonomia*, 36, 91-123.
- Dzun, W., Musiał, W. (2013). Zagospodarowanie ziemi rolniczej w Polsce w okresie przed- i poakcesyjnym w ujęciu regionalnym (The regional dimension of agricultural land development in Poland in pre- and post-accession periods). *Wieś i Rolnictwo*, 4(161), 62-78.
- Gaca, R. (2017). Rynek nieruchomości rolnych w obliczu zmian przepisów prawa na przykładzie wybranych obszarów rynków lokalnych (Agricultural real estate market in the face of law provisions change on the basis of chosen local markets). W: *Nieruchomość w przestrzeni 3*. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Kaliszu, 121-138.
- Gnat, S. (2014). Konwergencja cenowa na lokalnych rynkach nieruchomości w aglomeracji Szczecińskiej w latach 2008-2013 (Price Convergence of local property market in Szczecin Metropolitan Area in 2008–2013), *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 36, 213-225.
- Hamulczuk, M. (red.) (2016). Ceny żywności w Polsce i ich determinanty (Food prices in Poland and its determinants). IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Jóźwik, B. (2014). Konwergencja gospodarcza w regionach państw członkowskich Unii Europejskiej z Europy środkowo-wschodniej (Economic Convergence in the regions of the European Union member states in East-Central Europe). *Roczniki Ekonomii i Zarządzania*, 6(42), 93-113.
- Krugman, P., Obstfeld, M. (2007). *Ekonomia międzynarodowa. Teoria i polityka*. t. 1 (International economics. Theory and Policy). Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- Kusideł, E. (2013). Konwergencja gospodarcza w Polsce i jej znaczenie w osiąganiu celów polityki spójności (Economic convergence in Poland and its importance in achieving the objectives of cohesion policy). Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

- Laskowska, E. (2014). Rynek gruntów rolnych w Polsce na tle rynku europejskiego (The market of agricultural land in Poland in the European market). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 14(3), 140-149.
- Nowak, W. (2006). Koncepcje konwergencji w teorii wzrostu gospodarczego (Concepts of Convergence in the Growth Theory). *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 8, 253-266.
- Pietrzykowski, R. (2014a). Cena ziemi rolniczej jako wskaźnik rozwoju regionalnego (Price of agricultural land as an indicator of regional development). Referat z IX Kongresu Ekonomistów Polskich.
- Pietrzykowski, R. (2014b). Rozwój gospodarczy a ceny ziemi rolniczej na przykładzie wybranych państw z Unii Europejskiej (Economic development and agricultural land prices in selected countries of the European Union). *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 348, 285-295.
- Prokurat, S. (2017). Ekonomiczne i prawne aspekty obrotu ziemią w Polsce na tle rynku europejskiego. (Economic and legal aspects of land turnover in Poland compared to the European market). *Ekonomia – Wrocław Economic Review*, 23/3, 135-158.
- Próchniak, M. (2006). Realna konwergencja typu beta (β) i sigma (σ) w świetle badań empirycznych (Real beta (β) and sigma (σ) convergence. The review of empirical studies). *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Handlowej. Kolegium Gospodarki Światowej*, 20, 74-91.
- Rynek Ziemi Rolniczej. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe (Agricultural land market. Condition and prospects. Market analysis). (2010). Wyd. IERiGŻ, Warszawa.
- Rynek Ziemi Rolniczej. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe (Agricultural land market. Condition and prospects. Market analysis). (2017). Wyd. IERiGŻ, Warszawa.
- Sikorska, A. (2013). Obrót ziemią a przemiany agrarne w indywidualnym rolnictwie (Land Turnover and Agrarian Changes in Individual Farming). *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 1, 8-21.
- Tylec, T. (2017). Konwergencja gospodarcza na poziomie regionalnym w wybranych grupach państw Unii Europejskiej w latach 2000-2014. (Economic Convergence in Selected Groups of the European Union's Member States During the Period of 2000-2014). *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 319, 259-267.
- Weil, E. (2003). Determinanty kształtujące cenę ziemi rolnej (The determinants forming of agricultural land prices). *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu - Seria Ekonomia*, CCCLVIII(2), 153-168.
- Wyrzykowski, P. (2015). Konwergencja cen żywności w Unii Europejskiej (Food price convergence in European Union). *Roczniki Naukowe SERiA*, 17(4), 356-361.
- Zawojska, A. (2012). Zróżnicowanie i konwergencja cen dóbr konsumpcyjnych w integrującej się Europie (Differences and convergence of consumer prices in the integrating Europe). *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 99(2), 16-32.

Do cytowania / For citation:

- Twardowska A. (2019). Konwergencja typu sigma cen gruntów rolnych w państwach Unii Europejskiej. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 133–143; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.12
- Twardowska A. (2019). Sigma Convergence of Agricultural Land Prices in European Union Countries (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 133–143; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.12

Barbara Wieliczko¹

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut
Badawczy

Federalizm fiskalny i środowiskowy a polityka rolna

Fiscal and Environmental Federalism vs. Agricultural Policy

Synopsis. Stworzenie przez państwo skutecznej i efektywnej polityki rolnej jest niezmiernie trudnym zadaniem. Wydaje się, że zaprojektowanie właściwego zestawu instrumentów staje się tym trudniejsze im większego obszaru dotyczy. Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, jak wielką rolę w tworzeniu i realizacji polityki rolnej w UE powinna odgrywać Komisja Europejska, a jak dużą rządy poszczególnych państw członkowskich. Odpowiedź na to pytanie bazuje na osiągnięciach teorii federalizmu fiskalnego i federalizmu środowiskowego. Artykuł opiera się na przeglądzie literatury oraz analizie optymalnego z punktu widzenia celów polityki rolnej zakresu kompetencji administracji publicznej w tworzeniu i wdrażaniu polityki rolnej przy uwzględnieniu aktualnych wyzwań stojących przed rolnictwem. Uzyskane wyniki pozwalają określić, jak zoptymalizować podział zadań związanych z polityką rolną między szczeblami administracji, co umożliwi wdrażanie skuteczniejszej i efektywniejszej polityki rolnej.

Słowa kluczowe: polityka rolna, federalizm fiskalny, federalizm środowiskowy, skuteczność polityki, efektywność polityki

Abstract. The creation of an effective and efficient agricultural policy by the state is an extremely difficult task. It seems that designing proper agricultural policy becomes more difficult the larger the area. The aim of the article is to try to answer the question of what role in the creation and implementation of agricultural policy in the EU should be played by the European Commission, and by individual Member States. The answer to this question is based on the theories of fiscal and environmental federalism. The article is based on a review of literature and analysis of the optimal scope of public administration's competences in the creation and implementation of agricultural policy. The obtained results allow to determine how to optimize the division of tasks related to the agricultural policy between the levels of administration, which enables the implementation of a more effective and more efficient agricultural policy.

Key words: agricultural policy, fiscal federalism, environmental federalism, policy effectiveness, policy efficiency

JEL Classification: Q18, Q58, H77

Wprowadzenie

Stworzenie przez państwo skutecznej i efektywnej polityki rolnej jest niezmiernie trudnym zadaniem. Zarówno w procesie projektowania, jak i wdrażania tej polityki pojawia się bardzo dużo dylematów i problemów związanych z niepewnością, co do przyszłych skutków instrumentów przewidywanych do implementacji. Wydaje się, że zaprojektowanie właściwej polityki rolnej staje się tym trudniejsze im większego obszaru dotyczy. Wynika

¹ dr, IERiGŻ-PIB, ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa, e-mail: Barbara.Wieliczko@ierigz.waw.pl;
<https://orcid.org/0000-0003-3770-0409>

to z faktu, iż wraz ze wzrostem obszaru objętego wdrażaniem określonego instrumentarium polityki rolnej, zwiększa się zróżnicowanie rolnictwa i specyfika jego otoczenia.

Zjawisko to jest szczególnie widoczne przy analizowaniu funkcjonowania polityki rolnej w Unii Europejskiej. Kolejne rozszerzenia obejmowały państwa o odmiennej strukturze rolnictwa i różnych warunkach społeczno-przyrodniczych, w których funkcjonuje ten sektor. W związku z tym jednolite instrumentarium wspólnej polityki rolnej (WPR) stało się niedopasowane do odmiennych potrzeb sektora rolnego w poszczególnych państwach członkowskich.

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, jak wielką rolę w tworzeniu i realizacji polityki rolnej w Unii Europejskiej powinna odgrywać Komisja Europejska, a jak dużą rządy poszczególnych państw członkowskich. Pytanie to nie ogranicza się jednak do tego szczególnego przypadku. Zarówno to pytanie, jak i odpowiedź na nie mają charakter bardziej uniwersalny i odnoszą się do podziału zadań i obowiązków w zakresie działań władz centralnych i regionalnych funkcjonujących w ramach wspólnego, jednolitego rynku wewnętrznego i unii handlowej². Odpowiedź na to pytanie bazuje na osiągnięciach teorii federalizmu fiskalnego i federalizmu środowiskowego.

Artykuł opiera się na przeglądzie literatury dotyczącej stosowania federalizmu fiskalnego oraz federalizmu środowiskowego w polityce państwa oraz analizie optymalnego z punktu widzenia celów polityki rolnej zakresu kompetencji administracji publicznej w tworzeniu i wdrażaniu polityki rolnej przy uwzględnieniu aktualnych wyzwań stojących przed rolnictwem. Uzyskane wyniki pozwalają określić, jak zoptymalizować podział zadań związanych z polityką rolną między różnymi szczeblami administracji, co umożliwi wdrażanie skuteczniejszej i efektywniejszej polityki rolnej.

Federalizm fiskalny i środowiskowy

Punktem wyjścia do rozwoju teorii federalizmu fiskalnego oraz federalizmu środowiskowego była koncepcja konkurencji między jurysdykcjami. W 1956 roku Tiebout zaproponował model konkurencji różnych jurysdykcji o mieszkańców. Stwierdził, iż konkurując o mieszkańców poszczególne jednostki administracyjne dostosują swoje wydatki do preferencji mieszkańców, co optymalizuje wydatki. Jak wskazuje praca Banzhafa i Walsh (2006), model Tiebouta należy uznać za właściwy. Co więcej, autor ten wykazał, iż preferencje mieszkańców dotyczą także środowiskowych dóbr publicznych.

W przypadku federalizmu środowiskowego fundamentalnym problemem jest kwestia środowiskowych dóbr publicznych o różnej skali „oddziaływania”. Możemy mieć do czynienia z dobrami publicznymi o charakterze krajowym, jak i lokalnym, co wpływa na

² W niniejszym artykule w celu zapewnienia pewnej dozy uniwersalności wyników mowa jest o władzy centralnej w opozycji do władzy regionalnej. Chodzi tu nie tylko o obszar jednego państwa. Może to dotyczyć podziału kompetencji nie tylko między władzą centralną i regionami (czy jak w Stanach Zjednoczonych instytucjami federalnymi i stanowymi), ale także niższego szczebla administracji, tj. władz regionalnych i lokalnych (np. w Polsce władz szczebla wojewódzkiego i powiatowego) oraz wyższego szczebla – grupa państw a państwo (np. Unia Europejska a państwa członkowskie czy porozumienia międzynarodowe – np. Protokół z Kioto a państwa sygnatariusze). Oczywiście możliwości podziału kompetencji między różnymi wymienionymi szczeblami władz są bardzo różne i zależą od obowiązujących regulacji prawnych. Przy tym, należy pamiętać, iż obowiązujące rozwiązania mogą być zmieniane, co może okazać się konieczne dla zapewnienia optymalnego podziału kompetencji związanych z danym obszarem polityki.

ich wartość mierzona na różnym poziomie administracji. Federalizm środowiskowy to także kwestia efektu rozlewania się efektów działań podejmowanych na jednym obszarze na okoliczne obszary. Jest to szczególnie istotny problem wymagających szczególnej uwagi przy podziale kompetencji poszczególnych szczebli administracji.

Jednocześnie w przypadku kwestii środowiskowych mamy często do czynienia z efektem skali, gdy objęcie określonymi działaniami większego obszaru lepiej służy ochronie środowiska niż ograniczenie się do mniejszej jednostki administracyjnej. Dotyczy to przede wszystkim sytuacji, gdy ochroną czy określonymi działaniami próśrodowiskowymi obejmuje się jedynie fragment danego ekosystemu³. W tym przypadku możemy mówić o efekcie skali realizowanych działań⁴.

Jak na podstawie przeglądu literatury na temat federalizmu środowiskowego Steurer i Clar (2015), stwierdzili, że federalne systemy polityczne mogą utrudniać ograniczanie zmian klimatycznych na pięć różnych sposobów. Po pierwsze, duża liczba podejmujących decyzje i związane z tym duplikowanie się instytucji może prowadzić do opóźnienia wdrażania działań służących ochronie środowiska lub ich blokowania. To podnosi koszty transakcyjne polityki środowiskowej i zmniejsza jej efektywność. Po drugie, może dojść do rywalizacji między poszczególnymi regionami służącej podniesieniu ich konkurencyjności ekonomicznej, co może doprowadzić do obniżenia norm i standardów środowiskowych. Po trzecie, rozdrobnienie odpowiedzialności między poszczególnymi poziomami władz może prowadzić do fragmentarycznej i niespójnej polityki środowiskowej. Po czwarte, system federacyjny może utrudniać wdrażanie postanowień porozumień międzynarodowych. Po piąte, niejasny lub niewłaściwy podział obowiązków między poszczególne szczeble administracji może utrudnić wdrażanie regulacji środowiskowych.

Jednakże federalna struktura państwa nie musi wiązać się z problemem realizacji zadań dotyczących ochrony środowiska. Federalna struktura państwa może umożliwiać eksperymentowanie z różnymi rozwiązaniami i wybór optymalnej formy ochrony środowiska. Możliwe jest również rozprzestrzenianie się innowacji środowiskowych. Wypracowane lokalnie rozwiązania mogą rozprzestrzeniać się na inne regiony, ale konieczne jest do tego nadanie odpowiednich uprawnień lokalnym aktorom, co nie zawsze ma miejsce w ramach federacyjnej struktury państwa (Corfee Morlot, 2009). Główną zaletą federalizmu jest jednak elastyczność rozwiązań w zakresie ochrony środowiska i dopasowanie ich do potrzeb danego regionu.

Interesującym kierunkiem rozwoju teorii federalizmu środowiskowego jest uwzględnienie w proponowanych rozwiązaniach koncepcji federalizmu adaptacyjnego oraz eksperymentalizmu demokratycznego. Eksperymentalizm demokratyczny (ang. *democratic experimentalism*) to element współczesnej myśli prawniczej bazujący na pragmatycznej teorii społecznej (ang. *pragmatist social theory*) i innowacyjnych rozwiązaniach

³ Przykładem, na mniejszą skalę jest kwestia działań rolno-środowiskowych, gdy podjęcie działania, zwłaszcza to zakresu ochrony bioróżnorodności w jednym gospodarstwie rolnym nie daje znaczących efektów, jeśli działanie to nie obejmie również sąsiednich gospodarstw. W związku z tym wielu badaczy postuluje grupowe czy też kolektywne wdrażanie działań rolno-środowiskowych (np. Merckx i in., 2009; Wieliczko 2015; Kleijn i in., 2011; Prager, 2015; McKenzie i in., 2013; Toderi i in., 2017).

⁴ W literaturze anglojęzycznej mowa jest tu o „ecologies of scale” w analogii do „economies of scale”, czyli ekonomicznego efektu skali (np. Adler 2005, s.15).

stosowanych w różnych post-biurokratycznych organizacjach. Zakłada współpracę, a nie wzajemne dowodzenie swych racji w oparciu o rozkazy czy techniki inżynierii politycznej⁵.

Innym, bardzo praktycznym rozwiązaniem w zakresie federalizmu środowiskowego jest koncepcja federalizmu progresywnego. Oznacza ona określenie norm i wymogów minimalnych na poziomie centralnym z możliwością zaostreżenia ich na szczeblu regionalnym (Dijkstra, Fredriksson, 2010).

Ważnym problemem, zarówno w przypadku federalizmu środowiskowego, jak i fiskalnego, jest asymetria informacji. Nie można zakładać, iż władze na wyższym szczeblu dysponują pełną wiedzą o preferencjach mieszkańców poszczególnych regionów lub w pełni znają problemy środowiskowe na szczeblu regionów.

Jaki zakres federalizmu potrzebny jest w polityce rolnej?

Polityka rolna obejmuje w coraz większym stopniu nie tylko cele związane z produkcją żywności oraz zapewnieniem odpowiedniego poziomu dochodów ludności rolniczej, ale także z ochroną środowiska i dostarczaniem dóbr publicznych w formie usług ekosystemów. Z tego względu kwestia federalizmu środowiskowego nabiera coraz większego znaczenia, jeśli chodzi o optymalizację oddziaływania polityki rolnej. Ponadto, w dobie rosnącej globalizacji procesów ekonomicznych, także kwestie federalizmu fiskalnego w polityce rolnej stają się istotniejsze z punktu widzenia potrzeb rozwojowych sektora rolnego.

Jak wskazuje Oates (2001), istnieje obawa, iż władze regionalne mogą być bardziej skłonne do rezygnacji z celów środowiskowych swojej polityki z uwagi na dążenie do realizacji celów ekonomicznych, a zwłaszcza przyciągania inwestorów, niż władze wyższego szczebla, co może się przekładać na mniej restrykcyjne wymogi związane z ochroną środowiska. W efekcie może to generować większe zanieczyszczenie i degradację środowiska, co może dotyczyć także obszarów okolicznych regionów. Jednocześnie jednak również rozwiązania centralne mogą nie być optymalne, gdyż zazwyczaj są jednakowe dla całego obszaru, co w zależności od przyjętych rozwiązań może oznaczać, iż są one w danym regionie nadmiernie i niepotrzebnie zbyt restrykcyjne lub też może prowadzić do wprowadzania regulacji, które nie są wystarczająco skuteczne z punktu widzenia pożądanego efektów środowiskowych. Idealnym przykładem tej ostatniej sytuacji jest tzw. zazielenienie wprowadzone w ramach unijnego systemu dopłat bezpośrednich. Jak pokazały wyniki audytu przeprowadzonego przez Europejski Trybunał Obrachunkowy (2017) i podsumowane w tytule opublikowanego przez tę instytucję raportu, zazielenienie to „bardziej złożony system wsparcia dochodów, który nie jest jeszcze skuteczny pod względem środowiskowym”. Natomiast wyniki licznych badań (np. Van Zeijlisa i in., 2011; Solazzo i in., 2016; Cortignani, Severini, Dono, 2017; Gocht i in., 2017), oddziaływanie tego instrumentu na środowisko jest niewielkie, choć generalnie pozytywne. Biorąc pod uwagę koszty administracyjne związane z wprowadzeniem zazielenienia, to instrument ten należy uznać za nieskuteczny i nieefektywny.

Realizacja działań związanych ze środowiskiem przyrodniczym jest bardzo złożona. Konieczna jest bardzo szczegółowa wiedza ekspertów z różnych dziedzin, aby kompleksowo chronić środowisko i zapobiegać lub ograniczać negatywne skutki działalności człowieka. Co

⁵ Szersze omówienie podstaw eksperymentalizmu demokratycznego znajduje się m.in. w publikacji Sabel i Simona (2017).

więcej, zakres i charakter niezbędnych działań są bardzo zróżnicowane w zależności od stanu danego ekosystemu i jego specyfiki. Z tego względu najwłaściwszym rozwiązaniem jest opracowywanie szczegółowych regulacji i instrumentów na poziomie spójnych, jednolitych ekosystemów. Oznacza to poziom administracji niższy niż poziom państwa.

Jak stwierdził Karkkainen (2002) „rozsądne zarządzanie środowiskiem musi mieć charakter lokalny lub/i regionalny i dostosowany do specyfiki danego ekosystemu”. Biorąc pod uwagę fakt, iż typ i sposób prowadzenia działalności rolniczej są w znacznym stopniu zdeterminowane przez ekosystem, w którym funkcjonuje dane gospodarstwo, to i polityka rolna powinna uwzględniać tę specyfikę, a więc mieć charakter lokalny lub regionalny. Z drugiej strony, zwłaszcza uwzględniając federalizm fiskalny i zasadę subsydiarności nie sposób ograniczyć jej do poziomu lokalnego, a nawet regionalnego. W szczególności jest to związane z kwestią występowania różnego typu obszarów z ograniczeniami, czyli miejsc, w których prowadzenie działalności rolniczej napotyka na specyficzne niekorzystne warunki, zwłaszcza przyrodnicze, i w związku z tym wydajność prowadzonej tam działalności rolniczej jest niższa niż na obszarach o korzystnych warunkach. Biorąc pod uwagę fakt, iż zazwyczaj występowanie obszarów niekorzystnych dla działalności rolniczej jest skorelowane z występowaniem niskiego poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego w porównaniu do reszty kraju, to problemy rolnictwa nie mogą być skutecznie rozwiązane na poziomie takiego regionu z uwagi na ograniczenia budżetowe.

Natomiast Ferrara i inni (2014) na podstawie analizy modelu wskazują, iż niekoniecznie konkurencja regionów o napływ kapitału i inwestycji musi prowadzić do obniżenia podatków środowiskowych i jeszcze większej eksploatacji środowiska naturalnego. Możliwe jest też podnoszenie standardów dbałości o środowisko. To w którym kierunku na standardy ochrony środowiska będzie oddziaływać związana z federalizmem konkurencja między regionami zależy od tego jak duża część zanieczyszczeń ma charakter transgraniczny i jaki jest stopień zróżnicowania przewag komparatywnych między regionami. Jeśli różnice w produktywności są duże, zaś mała część zanieczyszczeń rozprzestrzenia się poza granicami regionu, w którym zostały wygenerowane, to federalizm prowadzi do mniejszych strat w stanie środowiska naturalnego, niż rozwiązania o charakterze centralnym.

Istnieje jeszcze jedno rozwiązanie, szczególnie ważne w odniesieniu do kwestii środowiskowych, które można zastosować w odniesieniu do optymalizacji zakresu zadań między władzą centralną i regionalną. Chodzi o współpracę kilku regionów. Jednakże tego typu współpraca sama w sobie jest znacznym wyzwaniem (Oates, 2001).

W przypadku unijnej wspólnej polityki rolnej można również rozważać problem właściwego podziału zadań i kompetencji poszczególnych szczebli administracji. WPR z założenia miała być wspólną polityką i oferowała jednakowe instrumenty wszystkim państwom członkowskim. Z czasem, gdy rozwinął się filar 2 WPR pojawiła się możliwość wybierania przez państwa członkowskie instrumentów polityki rozwoju obszarów wiejskich, które wdrażają w ramach swoich programów rozwoju obszarów wiejskich. Reforma systemu płatności bezpośrednich, która weszła w życie w 2015 roku zwiększyła zakres swobody państw członkowskich pozwalając na wybór spośród opcjonalnych kategorii płatności. W rezultacie doprowadziło to do tego, że nie ma dwóch państw, które miałyby tak samo ukształtowany system płatności bezpośrednich. Rozwiązanie to wprowadzono mając na względzie zróżnicowanie rolnictwa i jego potrzeb rozwojowych, które występują między państwami członkowskimi.

Propozycje Komisji Europejskiej dotyczące funkcjonowania WPR w latach 2021-2027 idą jeszcze bardziej w kierunku zwiększenia roli państw członkowskich w kształtowaniu

instrumentarium WPR. Propozycja ta wynika z tego, że zdaniem KE „w niezwykle zróżnicowanych warunkach rolniczych i klimatycznych w Unii ani podejście odgórne, ani uniwersalne nie jest jednak odpowiednim rozwiązaniem, które zapewniłoby osiągnięcie pożądaných rezultatów i europejskiej wartości dodanej” (European Commission, 2018, s. 3). W związku z tym KE zaproponowała nowy model wdrażania WPR, w którym „Unia określa podstawowe parametry polityki (cele WPR, szeroko rozumiane rodzaje interwencji, podstawowe wymogi), natomiast odpowiedzialność spoczywa w większej mierze na państwach członkowskich, które są w większym stopniu rozliczane ze sposobu realizacji celów (...)” (European Commission, 2018, s. 3).

Zaproponowane zmiany są różnie oceniane. Większość pozytywie odnosi się do samej idei zwiększenia roli państw członkowskich w projektowaniu palety instrumentów WPR, jednakże pojawia się również obawa, o to, jak w praktyce będą mogły funkcjonować te rozwiązania. Z jednej strony unijne cele mogą doprowadzić do tego, iż faktycznie nie nastąpi zasadnicze zwiększenie roli państw członkowskich. Być może czeka je jedynie trudniejsze niż dotychczas zadanie żonglowania między wymogami wyznaczonymi przez unijne regulacje i krajowymi potrzebami rolnictwa, co będzie oznaczało faktyczny brak zmiany systemu. Z drugiej zaś strony zwiększenie roli państw członkowskich może zagrozić funkcjonowaniu jednolitego rynku UE, gdyż rolnicy w poszczególnych państwach mogą być objęci innymi wymogami, które generując odmienne koszty, a co za tym idzie mają wpływ na konkurencyjność rolnictwa.

Wydaje się, iż wśród interesariuszy ta druga obawa jest mniej popularna. Jednakże i takie głosy się pojawiają. Przykładem jest opinia Zgromadzenia Narodowego Francji (National Assembly, 2018). Autorzy tej opinii stwierdzili, iż projekt wspomnianego już rozporządzenia przedstawionego przez KE narusza zasadę pomocniczości obowiązującą w UE i grozi zakłóceniem konkurencyjności w sektorze rolnym. Uznano także, iż WPR w swoim obecnym kształcie jest już wystarczająco elastyczna, aby uwzględnić specyfikę poszczególnych państw członkowskich. Ponadto wskazano, iż proponowane rozwiązania pozbawiłyby UE możliwości definiowania prawdziwie wspólnej polityki rolnej, która stałaby się „jedynym ciałem koordynującym dwadzieścia siedem różnych polityk rolnych” (National Assembly, 2018, s. 3).

Kolejną obawą, podnoszoną zwłaszcza w kontekście celów środowiskowych, jest kwestia sposobu, w jaki KE zamierza weryfikować plany państw członkowskich. Jak wskazuje Europejski Trybunał Obrachunkowy (2018), nie jest jasne, jak KE zamierza zagwarantować realizację celów środowiskowych i klimatycznych przyszłej WPR. Odnosi się to także do innych celów, które ma realizować WPR. Tę sytuację dobrze podsumował Brunori (2018), który stwierdził, że „Komisja zdefiniowała ogólne cele i uwolniła się od detali”. Problemem mogą być zróżnicowane preferencje co do zakresu i formy ochrony środowiska, które są zróżnicowane między krajami (Millimet, 2014).

Podsumowując, dostosowanie polityki rolnej do uwarunkowań sektora jest konieczne dla stworzenia efektywnego i skutecznego systemu wsparcia rolnictwa oraz włączenia go w proces ograniczania zmian klimatycznych oraz ochronę zasobów naturalnych. Jednakże, aby rozwiązania te nie stały w sprzeczności z funkcjonowaniem jednolitego rynku UE oraz zapewniały wspólne starania o ograniczenie negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko, konieczna jest koordynacja realizowanych działań i współpraca nie tylko między Komisją Europejską i poszczególnymi państwami członkowskimi Unii Europejskiej, ale także między jej regionami, zwłaszcza że, jak wskazują Galarraga i inni

(2011), wiodące regiony są coraz bardziej aktywne na arenie międzynarodowej w kwestiach dotyczących zmian klimatycznych.

Podsumowanie

Debata na temat właściwego szczebla tworzenia polityki rolnej, a w tym jej środowiskowych komponentów, trwa i będzie trwać, gdyż nie ma jednego optymalnego w każdym przypadku rozwiązania. Kwestia federalizmu fiskalnego i środowiskowego, w Unii Europejskiej sprowadzona jest do szerszego problemu subsydiarności, czyli przypisania danego problemu do tego szczebla administracji, który ma największe kompetencje do właściwego zajęcia się daną sprawą. Jednak, jak pokazuje praktyka, często samo już określenie, który szczebel administracji dysponuje wiedzą i narzędziami do zajęcia się danym problemem jest nie tylko kwestią sporną, ale także trudną do jednoznacznego określenia.

Wyniki badań dotyczących federalizmu środowiskowego wskazują na to, że nie ma rozwiązania w zakresie podziału kompetencji, które można byłoby uznać za generalnie bardziej preferowane niż pozostałe (Oates, 2001). Oznacza to, iż każdy przypadek musi być analizowany indywidualnie bazując na specyfice kwestii środowiskowych, których dotyczy problem oraz istniejących już regulacjach i zależnościach między poszczególnymi szczeblami administracji.

W tym kontekście proponowane przez Komisję Europejską rozwiązania dotyczące wspólnej polityki rolnej należy uznać za ciekawy eksperyment. Na tym etapie prac nad zmianami trudno jednakże określić, na ile dojdzie do faktycznego, a nie tylko deklaracyjnego przekazania państwom członkowskim większej władzy w zakresie kształtowania polityki rolnej na ich obszarze. Ważne będą również skutki takich rozwiązań, zwłaszcza z punktu widzenia kwestii środowiskowo-klimatycznych oraz w odniesieniu do konkurencyjności poszczególnych państw na jednolitym rynku UE. Należy jednakże zaznaczyć, iż już teraz rolnicy funkcjonują w odmiennych warunkach, jeśli chodzi o system podatkowy, który obok systemu wsparcia, ma kluczowe znaczenie dla uwarunkowań ekonomicznych prowadzenia działalności rolniczej. W związku z tym faktyczne zagrożenie dla funkcjonowania jednolitego rynku może okazać się niewielkie.

Wspólna polityka rolna obejmuje kraje o różnych warunkach klimatycznych, odmiennej strukturze rolnictwa i niejednakowych systemach podatkowych i emerytalnych. W związku z tym ogromnym wyzwaniem jest zaprojektowanie instrumentów, które odpowiadałyby potrzebom tak zróżnicowanego sektora. Z tego względu konieczne jest zaangażowanie państw członkowskich i funkcjonujących w ich ramach regionów w proces dopasowania ogólnych ram i zasad funkcjonowania poszczególnych instrumentów WPR do krajowych i regionalnych uwarunkowań funkcjonowania rolnictwa. Wymaga to koordynacji działań i regulacji prawnych, aby zagwarantować realizację wspólnych dla całej Unii Europejskiej celów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, w tym zwłaszcza zapewnić uniijnemu rolnictwu konkurencyjność w skali globalnej.

Podsumowując, można stwierdzić, iż choć wyniki dotychczasowych badań nad federalizmem fiskalnym oraz federalizmem środowiskowym wskazują na dość oczywiste rozwiązanie, czyli określenie podziału kompetencji i uprawnień w zależności od specyfiki danego problemu, to jest to bardzo cenna wskazówka także dla polityki rolnej. Taki wniosek oznacza konieczność głębokiej analizy specyfiki danego problemu w celu

optymalizacji sposobu zarządzania nim. Warto, zwłaszcza w przypadku polityki rolnej, pamiętać o „trzeciej drodze”, czyli współpracy, która nie musi obejmować tylko współpracy jednostek z jednego szczebla administracyjnego, ale powinna pojawić się również w relacjach wertykalnych między instytucjami na różnych szczeblach władz. Taka współpraca zapewni większą elastyczność w dostosowywaniu się do zmieniających się potrzeb i uwarunkowań prowadzonej polityki rolnej. Należy przy tym podkreślić, iż wynikające ze zmian w otoczeniu oraz z uzyskiwanych doświadczeń we wdrażaniu istniejących rozwiązań wnioski powinny być poparte dowodami, które posłużą modyfikacjom realizowanej polityki i zapewnią tworzenie polityki opartej na dowodach.

Literatura

- Adler, J.H. (2005). Jurisdictional mismatch in environmental federalism. Case Research Paper Series in Legal Studies Working Paper 05-18. DOI: 10.2139/ssrn.770305.
- Banzhaf, H.S., Walsh, R.P. (2006). Do People Vote with Their Feet? An Empirical Test of Environmental Gentrification. RFF Discussion Paper No. 06-10. DOI: 10.2139/ssrn.901657.
- Brunori, G. (2018). L'implementazione della PAC in Italia nell'ambito del nuovo Piano Strategico Nazionale. Referat wygłoszony podczas Seminarium AIEAA - CREA Centro di ricerca Politiche e Bioeconomia – Agriregionieuropa „L'agricoltura italiana e il nuovo modello di sostegno della PAC post 2020”, Roma, 30 listopada 2018. Pobrane 10 grudnia z: https://agriregionieuropa.univpm.it/it/system/files/sitecontent/event/field_attachment/2018-10151/gianlucabrunori-7564.pdf.
- Corfee Morlot, J. (2009). California in the Greenhouse: Regional Climate Change Policies and the Global Environment. PhD dissertation, Geography Department, University College London, London. Pobrane 15 grudnia 2018 z: <https://core.ac.uk/download/pdf/1684959.pdf>.
- Cortignani, R., Severini, S., Dono, G. (2017). Complying with greening practices in the new CAP direct payments: An application on Italian specialized arable farms. *Land Use Policy*, 61, 265-275. DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.11.026.
- Dijkstra, B.R., Fredriksson, P.G. (2010). Regulatory Environmental Federalism. *The Annual Review of Resource Economics*, 2, 319-339. DOI: 10.1146/annurev-resource-040709-135112.
- European Commission (2018d). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the Common agricultural policy (CAP Strategic Plans) and financed by the European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) and by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Regulation (EU) No 1305/2013 of the European Parliament and of the Council and Regulation (EU) No 1307/2013 of the European Parliament and of the Council, COM(2018)392.
- European Court of Auditors (2017). Greening: a more complex income support scheme, not yet environmentally effective. Special Report no. 21/2017. Pobrane 2 listopada 2018 z: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECAD/documents/SR17_21/SR_GREENING_EN.pdf.
- European Court of Auditors (2018). Opinion No 7/2018 (pursuant to Article 322(1)(a) TFEU) concerning Commission proposals for regulations relating to the Common Agricultural Policy for the post-2020 period (COM(2018) 392, 393 and 394 final). Pobrane 3 grudnia 2018 z: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADDocuments/OP18_07/OP18_07_EN.pdf.
- Ferrara, I., Missios, P., Yildiz, H.M. (2014). Inter-regional competition, comparative advantage and environmental federalism. *Canadian Journal of Economics*, 47(3), 905-952.
- Galarraga, I., Gonzalez-Eguino, M., Markandya, A. (2011). The Role of Regional Governments in Climate Change Policy. *Environmental Policy and Governance*, 21, 164-182. DOI: 10.1002/eet.572.
- Gocht, A., Ciaian, P., Bielza, M., Terres, J.M., Röder, N., Himics, M., Salputra, G. (2017). EU-wide economic and environmental impacts of CAP greening with high spatial and farm-type detail. *Journal of Agricultural Economics*, 68(3), 651-681. DOI: 10.1111/1477-9552.12217.
- Karkkainen, B.C. (2002). Collaborative Ecosystem Governance: Scale, Complexity, and Dynamism. *Virginia Environmental Law Journal*, 21, 189-206.
- Kleijn, D., Rundlof, M., Scheper, J., Smith, H.G., Tschamtker, T. (2011). Does conservation on farmland contribute to halting the biodiversity decline? *Trends in Ecology & Evolution*, 26, 474-481. DOI: 10.1016/j.tree.2011.05.009.

- McKenzie, A.J., Emery, S.B., Franks, J.R., Whittingham, M.J. (2013). FORUM: landscape scale conservation: collaborative agri-environment schemes could benefit both biodiversity and ecosystem services, but will farmers be willing to participate? *Journal of Applied Ecology*, 50, 1274-1280. DOI:10.1111/1365-2664.12122
- Merckx, T., Feber, R.T., Riordan, Ph., Townsend, M.C., Bourn, N.A.D., Parsons, M.S., Macdonald, D.W. (2009). Optimizing the biodiversity gain from agri-environment schemes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 130, 177-182. DOI: 10.1016/j.agee.2009.01.006.
- Millimet, D.L. (2013). Environmental Federalism: A Survey of the empirical literature. *Case Western Reserve Law Review*, 64(4), 1669-1757.
- National Assembly (2018). European Resolution embodying a reasoned opinion on the compliance with the subsidiarity principle of the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the Common Agricultural Policy (COM[2018] 392 final). Pobrane 4 grudnia 2018 z: <http://www2.assemblee-nationale.fr/content/download/71081/724090/version/1/file/European+Resolution+170.pdf>
- Oates, W.E. (2001). A Reconsideration of Environmental Federalism. Resources for the Future Discussion Paper 01-54. Pobrane 1 listopada 2018 z: <https://pdfs.semanticscholar.org/f209/8436fa6cab9d9458619b3ce4076b749d10f6.pdf>.
- Prager, K. (2015). Agri-environmental collaboratives for landscape management in Europe. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 12, 59-66. DOI: 10.1016/j.cosust.2014.10.009.
- Sabel, Ch.F., Simon, W.H. (2017). Democratic Experimentalism. W: J. Desautels-Stein, Ch. Tomlins (red.), *Searching for Contemporary Legal Thought*. Columbia Public Law Research Paper No. 14-549 Cambridge and New York: Cambridge University Press. Pobrane 13 listopada 2018 z: <https://ssrn.com/abstract=2983932>.
- Solazzo, R., Donati, M., Tomasi, L., Arfini, F. (2016). How effective is greening in reducing GHG emissions from agriculture? Evidence from Italy. *Science of the Total Environment*, 573, 1115-1124. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.08.066.
- Steurer, R., Clar, Ch. (2015). Is decentralisation always good for climate change mitigation? How federalism has complicated the greening of building policies in Austria. *Policy Sciences*, 48, 85-107. DOI 10.1007/s11077-014-9206-5.
- Tiebout, C.M. (1956). A Pure Theory of Local Expenditures. *Journal of Political Economy*, 64(5), 416-424. DOI: 10.1086/257839.
- Toderi, M., Francioni, M., Seddaiu, G., Roggero, P.P., Trozzo, L., D'Ottavio, P. (2017). Bottom-up design process of agri-environmental measures at a landscape scale: Evidence from case studies on biodiversity conservation and water protection. *Land Use Policy*, 68, 295-305. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.08.002.
- Van Zeijts, H., Overmars, K., van der Bilt, W., Schulp, N., Notenboom, J., Westhoek, H., Helming, J., Terluin, I., Janssen, S. (2011). Greening the Common Agricultural Policy: impacts on farmland biodiversity on an EU scale (Policy Report No. 500136005). The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. Pobrane 1 listopada 2018 z: <https://www.pbl.nl/en/publications/2011/greening-the-common-agricultural-policy-impacts-on-farmland-biodiversity-on-an-eu-scale>.
- Wieliczko, B. (2015). Współpraca gospodarstw rodzinnych w wdrażaniu działań prośrodowiskowych – dotychczasowe doświadczenia wybranych państw i wnioski dla Polski (Cooperation among family farms in implementation of environmental measures – experience of chosen countries and lessons for Poland). W: A. Chlebicka (red. nauk.), *Ekonomiczne mechanizmy wspierania i ochrony rolnictwa rodzinnego w Polsce i innych państwach Unii Europejskiej* (s. 271-280). Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Do cytowania / For citation:

Wieliczko B. (2019). Federalizm fiskalny i środowiskowy a polityka rolna. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 144–152; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.13

Wieliczko B. (2019). Fiscal and Environmental Federalism vs. Agricultural Policy (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 144–152; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.13

Serhiy Zabolotnyy¹, Mirosław Wasilewski², Natalia Wasilewska³

^{1,2} Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

³ Jan Kochanowski University in Kielce, Poland

Financial Sustainability and Value of Joint-Stock Companies from Food Industry in Central and Eastern Europe

Abstract. The research presents the analysis of relations between financial sustainability and value of joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe. Increase of volume of assets, shareholders' equity and revenues demonstrated an improvement of financial sustainability and resulted in growing valuations of companies in the study period. Sample business entities achieved relatively high liquidity and profitability that proved their financial sustainability in terms of risk and return. At the same time rising operating profit margins and liquidity ratios determined higher enterprise value of joint-stock companies. This emphasized a positive relation between enterprise value and financial sustainability. Joint-stock companies demonstrated a robust capital structure with a minor decrease of corporate debt in 2011-2015. However changes in sources of financing could provoke a trade-off between financial sustainability and enterprise value. According to a regression model factors positively influencing enterprise value included revenue, cash and cash equivalents, operating profit, current liabilities and shareholder's equity. Stimulating revenue and increasing operating profit as well as maintaining higher cash balances improves financial sustainability while debt extension can significantly deteriorate continuity of business.

Key words: financial sustainability, value, food industry, Central and Eastern Europe

JEL Classification: G32

Introduction

Financial sustainability of an enterprise is commonly understood as an ability to maintain its business operations by using an optimal combination of internal and external sources of financing (León, 2001). According to a broader view ensuring financial sustainability means achieving a compromise between long-term continuity of business and short-term value maximization for shareholders. In behavioral context financial sustainability defines the goal of a firm as providing acceptable return for owners and securing solvency with regard to principles of responsibility and morality in business decision-making (Palomino et al., 2011). Hence financial sustainability covers all aspects of business performance with particular reference to profitability, capital structure and operating efficiency. However striving for financial sustainability contradicts the principle of value maximization in many facets due to multidimensional perspectives of these concepts (Zabolotnyy et al., 2016). From one hand to strengthen financial sustainability and

¹ dr, Department of Finance, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, 166 Nowoursynowska Str., 02-787 Warszawa, e-mail: serhiy_zabolotnyy@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0003-4701-0495>

² dr hab., prof. SGGW, Department of Finance, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, e-mail: miroslaw_wasilewski@sggw.pl; <https://orcid.org/0000-0001-6791-5713>

³ dr hab., prof. UJK, Department of Management, Jan Kochanowski University in Kielce, e-mail: n.wasilewska@unipt.pl; <https://orcid.org/0000-0001-8638-4735>

reduce risk a company would strive for maintaining liquidity and limiting leverage that in some circumstances would decrease the firm's cash flow and constrain return on equity (Whited, 1992). In a long term such a situation would lead to a rise of cost of capital and a downfall of net present value of investment projects. As a result value of a firm for shareholders would be affected. From another hand aiming at value and return maximization by all means managers of a company could face a number of unfavorable effects for financial sustainability including debt spiral, illiquidity, fall of credit ratings or even bankruptcy (Boratyńska, 2016). Considering this some companies maximizing value could become financially unsustainable and under some circumstances would have to exit the market (Karakaya, 2000). In a broader macroeconomic view this leads to a waste of valuable resources and initiates numerous spillover effects (Kim and Kim, 2015). Regarding this case a clear trade-off between risk associated with financial sustainability and return expressed by corporate value for owners occurs. Thus the dependence between these categories is not straightforward and requires further research.

Goal and methodology of research

The goal of the research is to present relations between financial sustainability and value of joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe. This is a second paper devoted to determinants of financial sustainability and corporate value. First paper depicted an impact of profitability and capital structure on firm's value basing on the example of joint-stock companies from the Polish capital market (Zabolotnyy and Wasilewski, 2018). This paper extends the previous research by including to the sample companies from other countries of the region and covering liquidity category in the analysis.

Enterprise value of companies was expressed according to the formula:

$$\text{Enterprise Value} = \text{Market Capitalization} - \text{Cash and Equivalents} + \text{Preferred Equity} + \text{Minority Interest} + \text{Total Debt}$$

Financial sustainability of companies was characterized by a number of financial ratios referring to profitability, capital structure and liquidity.

Additionally to study the nature of complex relations between enterprise value and financial sustainability in context of risk and return a linear regression model was built (Stanisz, 2007). In the model enterprise value parameter was explained by variables from balance sheets and income statements of sample entities. Basing on empirical results of the research some practical recommendations on value management in context of financial sustainability were formulated.

The research sample included 83 companies from such countries as Poland (20), Croatia (18), Latvia (3), Estonia (1), Bulgaria (2), Macedonia (1), Serbia (1), Slovenia (2), Russia (6), Turkey (20) and Ukraine (9). All these countries are traditionally affiliated with European emerging markets. Financial data was obtained from local stock exchanges of particular countries. The research period covered 2011-2015.

Research results and discussion

According to a broad view presented in modern financial literature investing in emerging markets implies a greater risk associated with a higher required rate of return (Bruner et al 2008). This often brings fluctuations in capital flows and deteriorates availability of financing for companies. As a result business entities can experience a significant negative effect in terms of financial sustainability.

In 2011-2015 financial situation of joint-stock companies from Central and Eastern Europe demonstrated no clear signs of improvement (figure 1). An average value of total assets was 21613,0 mln USD while total shareholders' equity came to 10531,4 mln USD or 48,7% of assets during the study period. An initial increase in assets and shareholders' equity by 21,6% and 27,7% in 2013 comparing to 2011 was followed by a drop in these values by 25,8% and 29,4% in 2015 in relation to 2013. The compound annual growth rate (CAGR) of total assets and total shareholders' equity was (-2,5%) and (-2,6%) accordingly in 2011-2015. Total revenue grew by 9,5% in 2013 comparing to 2011 and then decreased by 20,5% in 2015 in relation to 2011. Contrary to this trend operating profit rose from 1825,8 mln USD in 2011 to 1952,8 mln USD or by 6,9% in 2015. The CAGR was (-3,4%) for revenue and 1,7% for operating profit. Net profit of sample companies demonstrated the most significant contraction (by 57,0%) in 2015 in comparison to 2011. This could be provoked by one-off extraordinary non-operating costs and rising interest payments. Hence the CAGR for net profit presented a negative value (-19,0%).

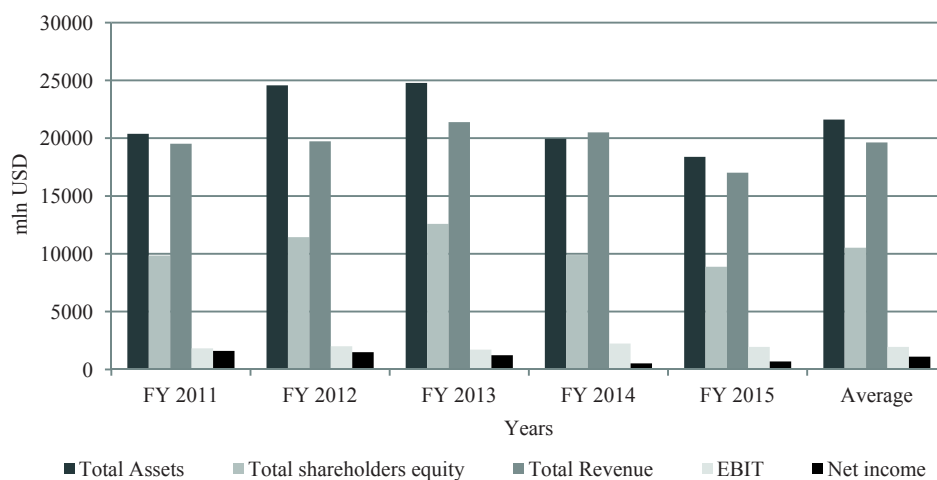


Fig. 1 Financial situation of companies from food industry in Central and Eastern Europe

Source: Authors' own research.

Unfavorable growth rates of joint-stock companies in 2011-2015 could be largely explained by structural factors such as diminishing capital accumulation and productivity gains and waning global trade processes. Moreover a slower recovery of advanced economies led to sharp declines in commodity prices due to a sluggish demand which additionally affected commodity exporting countries (ECB Economic Bulletin, 2016).

Some other force majeure factors including a military conflict in Ukraine heavily damaged assets and revenues of companies in some emerging markets (Zabolotnyy and Wasilewski, 2018). However under these circumstances managers of joint-stock companies from food sector were capable to conduct business in more efficient manner. For example an increase of operating profit by 30,4% in 2014 comparing to 2013 was partly achieved by reduction of input prices and more rational cost management.

Enterprise value of sample joint-stock companies rose from 18083,0 mln USD in 2011 to 20701,8 mln USD in 2013 (by 14,5%) and then decreased to 18068,8 mln USD in 2015 (by 12,7%) giving an average of 18907,0 mln USD (figure 2). Market capitalization accounted for 70,4% and total debt for 39,9% of enterprise value on average in 2011-2015. The CAGR of market capitalization and total debt was 1,86% and (-2,66%) accordingly in the study period. Fluctuations of enterprise value were also associated with some structural changes. Total debt share in enterprise value rose from 39,6% to 40,8% in 2011-2014 and then went down to 35,6% in 2015. Moreover the average relation between market capitalization and total debt increased from 1,74 in 2011 to 2,08 in 2015. This demonstrated the waning impact of debt on enterprise value. Cash and equivalents of joint-stock companies grew from 1780,0 mln USD in 2011 to 2654,1 mln USD in 2013 and then dropped to 1922,2 mln USD in 2015. At the same time share of cash and equivalents in enterprise value gradually rose from 9,8% in 2011 to 14,5% in 2014 coming to an average of 11,9%. The CAGR of this value came to 1,9% and pointed to increasing assets' liquidity of sample business entities in study period. This gave an evidence of improving financial sustainability of joint-stock companies.

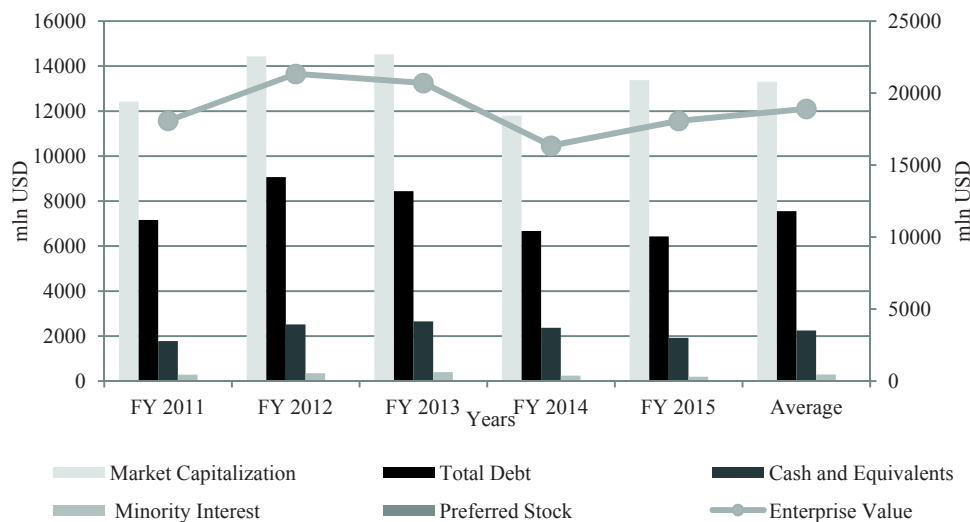


Fig. 2 Enterprise value of companies from food industry in Central and Eastern Europe⁴

Source: Authors' own research.

⁴ Minority Interest and Preferred Stock are not visible in the chart due to insignificant values.

Table 1 presents multiples based on enterprise value (EV) of joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe. Fluctuations of multiples were dependent both on changes in enterprise value and financial performance of sample entities. Generally all multiples except of enterprise value to net income grew in 2011-2013 and then dropped in 2014. This was followed by improvement of these ratios in 2015. The reason for a significant hike of multiples in 2011-2013 was a faster growth of enterprise value in relation to financial results of companies. A slump of enterprise value along with a moderate change in profits led to a sharp downfall of multiples in 2014 and 2015. In fact CAGR of enterprise value to revenue multiple demonstrated a positive value (3,5%) while CAGR of enterprise value to EBITDA and EBIT turned negative (-1,1% and -1,7% accordingly). At the same time gradual decrease of net profit led to a significant rise of enterprise value to net income multiple. The CAGR of enterprise value to net income multiple amounted to 23,4%. This pointed to a growing disproportion and weak correlation between enterprise value and net financial results of joint-stock companies.

Table 1. Enterprise value multiples of companies from food industry in Central and Eastern Europe

Financial year	Ratio			
	EV/Revenue	EV/EBITDA	EV/EBIT	EV/Net income
FY 2011	0,93	7,2	9,9	11,3
FY 2012	1,08	7,8	10,6	14,3
FY 2013	0,97	8,0	12,1	16,8
FY 2014	0,80	5,3	7,3	31,4
FY 2015	1,06	6,9	9,3	26,2
Average	0,96	7,0	9,7	17,1
CAGR (%)	3,5	-1,1	-1,7	23,4

Source: Authors' own research.

Profitability is an essential component of financial sustainability because only ability to generate profit can ensure continuity of business in a long term. Moreover according to a broad evidence higher profitability boosts firm's value. Thus sufficient income adds both to firm's sustainability and value. Sample joint-stock companies could be characterized as financially sustainable in terms of profitability (table 2). Operating margin of firms grew from 9,4% in 2011 to 11,5% in 2015 with CAGR reaching 5,3% that demonstrated increasing operating efficiency of sample entities. Such an improvement was achieved by maintaining operating profit in conditions of decreasing revenue. At the same time net profitability of joint-stock companies significantly diminished. Net income margin dropped from 8,2% in 2011 to 4,1% in 2015 with CAGR (-16,2%) while return on assets decreased from 7,9% to 3,8% (CAGR -16,9%). In 2011-2013 net income margin came to 5,8-8,2% and return on equity equaled to 9,8-16,3% while in 2014-2015 these ratios decreased to 2,6-3,8% and 5,3-7,8% accordingly. This gave an evidence of a strong relation between profitability and enterprise value: sample companies gained value in periods of higher financial efficiency and lost it when profitability ratios went down. In other words increasing financial sustainability in terms of return led to a positive effect for a firm's value.

Table 2. Profitability of companies from food industry in Central and Eastern Europe

Financial year	Ratio (%)				
	Operating Margin	Net income margin	Return on Assets	Return on Equity	Return on Investment
FY 2011	9,4	8,2	7,9	16,3	8,9
FY 2012	10,2	7,6	6,1	13,1	7,0
FY 2013	8,0	5,8	5,0	9,8	6,0
FY 2014	10,9	2,5	2,6	5,3	3,2
FY 2015	11,5	4,1	3,8	7,8	3,8
Average	9,9	5,6	5,1	10,5	5,9
CAGR (%)	5,3	-16,2	-16,9	-16,9	-19,0

Source: Authors' own research.

Capital structure is an important factor that influences both financial sustainability and enterprise value of a company. Increasing leverage negatively influences financial sustainability. At the same time an impact of debt on firm's value is more complex. From one hand an increase in debt leads to a rise of enterprise value according to mathematical equation. From another hand financially distressed companies might be less attractive for potential investors that can negatively affect their valuations. Hence finding equilibrium between equity and debt becomes one of most crucial issues in modern financial science. There were only minor changes in capital structure of joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe in 2011-2015 (table 3). The average debt to equity ratio equaled to 71,7% while an average debt to enterprise value ratio came to 39,9%. In 2012 maximum debt to equity ratio (79,3%) was accompanied by the highest market capitalization and enterprise value. However this ratio demonstrated no significant changes in 2013-2014 (67,1%-67,4%) when enterprise value considerably fluctuated. This gave no clear explanation on the relation between enterprise value and debt capacity of sample companies. However debt to market capitalization ratio signaled a positive effect of debt on firm's value. In 2011-2013, when market capitalization demonstrated higher values, this ratio came to 57,6%-62,8% while in 2014-2015, under conditions of a slump in capitalization, it fell to 48,1%-56,6%. In other words this showed a trade-off between financial sustainability and firm's value: in certain cases more leveraged companies should achieve higher market capitalization. Besides in 2011-2015 the debt to enterprise value ratio decreased by 2,6% on average that pointed to fading role of leverage and more conservative strategies of financing.

Table 3. Capital structure of companies from food industry in Central and Eastern Europe

Financial year	Ratio (%)			
	Debt/Equity	Debt/Assets	Debt/EV	Debt/MC*
FY 2011	72,7	35,1	39,6	57,6
FY 2012	79,3	36,9	42,5	62,8
FY 2013	67,1	34,0	40,8	58,1
FY 2014	67,4	33,4	40,8	56,6
FY 2015	72,3	35,0	35,6	48,1
Average	71,7	34,9	39,9	56,7
CAGR	-0,1	-0,1	-2,6	-4,4

* Market capitalization

Source: Authors' own research.

Liquidity of a company directly determines its financial sustainability while an impact of this category on market capitalization and enterprise value is more complex. First of all in a short term increase in idle cash and shortage of current liabilities including debt can lead to a drop of enterprise value. Moreover in a long term the lack of liquidity threatens continuity of operations and causes additional costs that also hits enterprise value. Joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe demonstrated sufficient liquidity in study period (table 4). An average current liquidity ratio of sample joint-stock companies was 1,54 while quick ratio amounted to 1,03. At the same time an average cash ratio came to 0,20 and average share of net working capital in assets equaled to 16,4% in 2011-2015. It should be mentioned that fluctuations of liquidity ratios were consistent with changes of enterprise value. Joint-stock companies demonstrated higher liquidity ratios during periods of business expansion and increasing market capitalization and enterprise value. For example current liquidity ratio came to 1,54-1,61 in 2011-2013 and fell down to 1,45-1,53 in 2014-2015. Moreover in 2011-2015 CAGR of current ratio and quick ratio was (-1,4%) and (-1,8%) accordingly that pointed to gradual loss of liquidity of sample companies. Besides in 2014 when market capitalization significantly dropped there was a relatively big decrease of current ratio by 0,09 comparing to 2013.

Table 4 Liquidity of companies from food industry in Central and Eastern Europe

Financial year	Ratio			
	Current Ratio	Quick Ratio	Cash ratio	Net working capital/Assets (%)
FY 2011	1,61	1,10	0,19	18,3
FY 2012	1,58	1,06	0,20	17,4
FY 2013	1,54	1,04	0,20	16,2
FY 2014	1,45	0,93	0,22	13,7
FY 2015	1,53	1,03	0,22	15,9
Average	1,54	1,03	0,20	16,4
CAGR	-1,4%	-1,8%	4,7%	-3,5%

Source: Authors' own research.

Quick ratio was also highly dependent on business cycle fluctuations mainly due to changes in volume of accounts payable. A slump in revenue led to a decrease of quick ratio from 1,04 in 2013 to 0,93 in 2014 that negatively influenced financial sustainability. Opposite to this cash ratio demonstrated an increase in years of lower capitalization of sample companies. This could arise both from collecting receivables from previous periods as well as decreasing capital and interest payments in times of business contraction. Besides the reason for higher cash balances could be the eagerness of managers to ensure financial sustainability in periods of limited cash inflow and weaker financial results. To sum up the research gave an evidence of a positive relation between enterprise value and liquidity. This means an increase of financial sustainability in terms of risk could give a stimulus for a rise in firm's value.

To get the better view of relations between enterprise value and financial sustainability in terms of risk and return a regression model was constructed:

$$Y = 0,237X_1 + 1,539X_2 + 1,908X_3 + 0,701X_4 + 0,279X_5 - 6,264 \quad (R^2=0,83),$$

$$(0,066) \quad (0,215) \quad (0,312) \quad (0,173) \quad (0,096) \quad (13,943)$$

where:

Y – enterprise value,

X₁ – revenue,

X₂ – cash and cash equivalents,

X₃ – operating profit,

X₄ – current liabilities,

X₅ – shareholders' equity.

According to the model factors positively influencing enterprise value of joint-stock companies from food sector in Central and Eastern Europe included revenue, cash and cash equivalents, operating profit, current liabilities and shareholders' equity. According to a classic valuation model this parameters are the main determinants of firm's cash flow. Hence to increase value of business managers should stimulate sales, improve operating efficiency and keep sufficient cash balance. Achieving this goals would also lead to maintaining financial sustainability. At the same time capital structure should be also taken into consideration in value management. However additional debt can negatively influence financial sustainability.

Summary

The article presents relations between financial sustainability and enterprise value of joint-stock companies from food industry in Central and Eastern Europe. Considering the results of research, the following conclusions have been made:

1. Fluctuations of enterprise value were consistent with changes in balance sheets and revenues of companies in all years of the research except of 2015 that gave an evidence of a strong relation between financial condition and value of joint-stock companies. In particular increasing volume of assets, equity and revenues demonstrated an improvement of financial sustainability and resulted in growing valuations of business entities at the same time.
2. Joint-stock companies achieved relatively high profitability and liquidity ratios that proved their financial sustainability both in terms of risk and return. Moreover growing operating profit margins and liquidity determined higher enterprise value of business entities. This emphasized a positive relation between enterprise value and financial sustainability of sample companies.
3. Joint stock companies demonstrated a robust capital structure with a minor decrease of corporate debt in the study period. However changes in sources of financing could provoke a trade-off between financial sustainability and enterprise value. In other words leveraged companies could achieve higher market capitalization under some circumstances but this could also result in a drop of financial sustainability. Hence a proper strategy of financing should be selected to ensure balance between financial sustainability and value of a company.
4. According to a regression model factors positively influencing enterprise value included revenue, cash and cash equivalents, operating profit, current liabilities and shareholder's equity. Considering principles of financial sustainability and value maximization managers should maintain revenue, operating efficiency and cash balance of a company. One should

also remember that increasing liabilities beyond selected financial strategy can rapidly deteriorate financial sustainability and lead to negative financial spillover effects.

References

- Bruner, R.F., Li W., Kritzman, M., Myrgren, S., Page, S. (2008). Market integration in developed and emerging markets: Evidence from the CAPM. *Emerging Markets Review*, 9(2), 89-103.
- ECB Economic Bulletin (2016). Article 1. The slowdown in emerging market economies and its implications for the global economy, Issue 3/2016, 1-15.
- Boratyńska, K. (2016). Corporate Bankruptcy and Survival on the Market: Lessons from Evolutionary Economics. *Oeconomia Copernicana*, 7(1), 107-129.
- Karakaya, F. (2000). Market exit and barriers to exit: Theory and practice. *Psychology of Market*, 17(8), 651-668.
- Kim, B., Kim, H. (2015). Spillover effects of the U.S. financial crisis on financial markets in emerging Asian countries. *International Review of Economics and Finance*, 39C, 192-210.
- León, P. (2001). Four Pillars of Financial Sustainability. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia.
- Palomino, P.R., Bañón Gomis, A.J., Amaya, C.R. (2011). Morals in business organizations: an approach based on strategic value and strength for business management. *Cuadernos de Gestión*, 11(3), 15-31.
- Stanisz, A., Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe (Accessible course in statistics Rusing STATISTICA PL on the examples from medicine. Vol. 1. Basic statistics). Statsoft Polska, Kraków.
- Whited, T.M. (1992). Debt, Liquidity Constraints and Corporate Investment: Evidence from Panel Data. *The Journal of Finance*, 47(4), 1425-1460.
- Zabolotnyy, S., Timilsina, B., Daneshpour, H., Kwegyi-Affur, E. (2016). Balancing conventional dimensions of competitive priority and sustainability dimensions: a perspective to value-based management. *Gospodarka Współczesna*, 3, 93-110.
- Zabolotnyy, S., Wasilewski, M. (2018). Efficiency versus value of joint-stock companies from agribusiness sector of the Warsaw Stock Exchange - a perspective towards trade-off decisions. In: Bioeconomy: finance and taxes: home economics: new dimensions in the development of society: proceedings of the International Scientific Conference, 9-11 May 2018, Jelgava, Latvia / [ed. Anita Auzina], 187-195.

For citation:

Zabolotnyy S., Wasilewski M., Wasilewska N. (2019). Financial Sustainability and Value of Joint-Stock Companies from Food Industry in Central and Eastern Europe. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 153-161; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.14

Karolina Anielak¹

University of Lodz

Fintech as a Source of Financial Innovations on the Polish Financial Services Market

Abstract. The paper presents the definition of innovation, advancement and development of the Fintech sector on the global scale, with particular emphasis put on Poland. Fintechs, i.e. IT companies that provide increasingly more modern solutions for customers active on the financial markets are not fully described in the literature on the subject. The aim of the paper was to present a comprehensive definition of Fintech, show the scale of this type of ventures around the world and in Poland, and analyze the forms and potential of the cooperation of Fintech companies with financial services entities, in particular with the banks. The article uses a critical analysis of the literature of mainly English-language studies from the last 5 years, indicating the state of financial innovations and their importance on the global scale. The author analyzed statistical data from PWC Global Fintech Report, CitiGPS reports, Capgemini reports and KPMG, which enabled her to present the value of global investments in Fintech. The performed cause and effect analysis indicates that investments in the Fintech sector are becoming more and more popular, that this market will be growing due to cooperation, among others, with the banks which want to meet the requirements of their customers using more advanced technologies.

Key words: Fintech, financial innovations, banks

JEL Classification: G21, O30

Introduction

The last several years have been characterized by processes of rapid development of modern technologies in the world around us. This situation also applies to events on the financial services market. Financial market participants introduce innovative products and services on a large scale or implement solutions developed by third parties, which in the long run significantly affects the management of human resources, relations with the customers and customers' assets. This is important not only for people employed in this sector or specialized investors operating on financial markets, but also for the customers. It should be pointed out that not only banks, enterprises or public administration units conclude tens of thousands of financial transactions on a daily basis, but this also applies to each and every customer. New ways of communication of the customer with their bank or insurer, additional functions in mobile banking and surprisingly simple payment methods - payments by phone or watch - these are just some areas of everyday contact between technology customers and products from the FinTech sector (PWC 2016). Financial innovations are perceived more and more often as the key factors of the success of modern business entities. Financial innovation, known in recent years as FinTech, has become the leading factor in the transformation of the financial sector on the global scale. Technological innovations change the entire economy, including the financial services sector. The financial crisis has significantly accelerated this process. Technological changes generate opportunities for both new entities (FinTech start-ups) and established

¹ Holder of Master's degree, Department of International Business and Trade in the Institute of International Economics at the Faculty of Economics and Sociology of the University of Lodz, POW 3/5, 90-255 Łódź, e-mail: karolinaanielak@wp.pl; <https://orcid.org/0000-0003-0255-2135>

institutions (eg FinTech banks), allowing one to reduce costs, increase the scope of the business or create new business models (Szpringer 2016).

FinTech companies are able to flexibly, quickly and deftly capture value from new technologies and transform it into new services that their customers expect. The FinTech sector has recently become more and more popular with researchers. FinTech therefore has great potential for financial integration and counteracting financial exclusion. Due to the strong competition of current suppliers, achieving success in this area will not be easy, and current and new suppliers will have no choice, but to cooperate with each other. The key role is played by several factors that seem to determine the success of FinTech: low margins, no need to invest in expensive assets, innovation, easy scalability and optimizing compliance with the law (Aspan 2015). The FinTech sector is not sufficiently described in the literature, the scientific studies focus only on one selected aspect, e.g. definition. The aim of the article is to show what FinTech is, the scale of global investments in the Fintech sector and the methods and results of cooperation with financial market entities. The article also presents a definition of innovation and the state of advancement of the FinTech sector in Poland. The author analyzed the main English-language studies from the last 5 years and statistical data from PWC Global Fintech Report, CitiGPS reports, Capgemini reports and KPMG.

Fintech as a financial innovation

Innovations in the modern world are at the core of modern strategies for economic growth, business development and creation of the welfare of the nations. We can observe dynamically shifting structures of developed economies towards industries and services mainly based on knowledge. The innovative process departs from a single event, focusing on a complex of events and phenomena that lead to the creation of new products, models, technologies and services. In addition, this process takes place in a specific model, which covers a network of enterprises, research and scientific institutions, the government and non-governmental organizations (Pietrusiński 1971).

J.A. Schumpeter, who was the first to introduce the concept of innovation into the field of economic sciences, should be considered a classic in this approach. He emphasized the fact that innovation was a significant change in the production function consisting in a different combination of production factors, or in the introduction of a new organization in the enterprise or finding new markets. J.A. Schumpeter claimed that economic development was stimulated by innovations in a dynamic process, in which the new technologies were replacing earlier solutions - this process was called creative destruction. According to Schumpeter, dramatic innovations can lead to great destructive changes, on the other hand incremental innovations continually push the process of change forward (Schumpeter 1960).

The economy in the modern world could not function without an efficient financial system defined as a set of markets, institutions and regulations, by means of which the financial services are provided. The modern financial system is characterized by a constant implementation of innovative financial solutions. Thus, financial innovations can be defined as financial services offering a new product to specific customers, as well as actions aimed at introducing or improving financial instruments, changes in the organizational structure of the system and the implementation of modern technology, as well as computerization (Levine 2008).

Financial innovations are not defined as a new phenomenon, since they have been associated with technological innovations since the very beginning and have been developing in parallel with them. Financial innovations make it possible to finance innovative technological projects in a situation of high investment risk. On the other hand, continuing technological and economic development has forced the financial markets to introduce significant changes to meet the requirements of business entities and to offset the increasing degree of risk (Ball-Woźniak 2012).

Considering the non-uniform definition of financial innovation in the literature on the subject, a differentiated classification of the concept and its functions has also been presented. Financial innovations can be classified according to various criteria, such as sources of innovation, factors influencing the process of the development of innovations, reasons for the application of innovations, elements of the financial system, the underlying instrument, types of innovations, and the moment of the creation of innovation. Financial innovations can belong to many classification groups (Bakalarczyk 2012).

The well-known classification of financial innovations is the one presented by the OECD organization, which distinguishes product, process, organizational and marketing innovations. It should be noted that financial innovations are often difficult to assign to one category, because the process of their creation requires changes in various areas of activity. Financial innovations in the literature on the subject are also assigned to different categories in terms of the functions that they perform in the system. For the sake of simplicity they can also perform functions corresponding to the financial system. (Krzyżkiewicz 1996).

In the last few years, Fintech companies have been identified as numerous financial innovations. FinTech, or financial and tech- technologies (financial technologies) is defined as the use of state-of-the-art solutions for improving financial services - incurring loans, borrowing and financial management, currency exchange or online payments. (Leong C., Tan B., Xiao X., Ter Chian Tan F., Sun Y. 2017). FinTech is an innovative way of making various types of transactions related to value management and the technologies that enable these processes. Technological companies that use ICT to provide financial services are used in this context. Fintech can therefore be a new category of parabanks that competes or cooperates within the value chain with institutions operating on the basis of an authorization, i.e. banks, insurance institutions, investment firms, payment institutions, and electronic money institutions (Nicoletti 2017). Financial innovations reduce the time necessary to provide new solutions to the customers and reduce the operating and process costs wherever the online transfer takes place. FinTech solutions can be offered by start-ups and mature financial institutions with an established position. The main purpose of financial technologies offered by entities from this sector is to improve the efficiency and availability of financial services, both from the perspective of the customer and the financial institution (PWC 2017).

Although FinTech has been mentioned in the context of novelty and innovations only for the last few years, the earliest mentions of this phenomenon appeared in the American press in the early 1980s. They concerned solutions based on computerization and mass telecommunications in banks and on financial markets. Undoubtedly, the dynamic development of FinTech companies is strongly correlated with the development of the Internet at the beginning of the 1990s. The first strictly "FinTech" companies of global reach were created together with a massive spread of new online services, eg PayPal in 1999, which worked perfectly on auction portals. The FinTech revolution began for good together with the mass popularization of smartphones, ie after 2010 (World Bank 2017).

Description of the Fintech market in Poland and in the world

Based on the analysis of CEE FinTech Report, it can be stated that the global investment market in FinTech is estimated at over USD 19 billion, or over EUR 15 billion. The reports forecast the investment growth rate in this industry at 55 percent annually until 2020. The Celent consulting company has calculated that last year European banks spent 5 billion Euros on information technology. The market of technologies supporting financial services in Central and Eastern Europe is worth approx. EUR 2.2 billion. In Europe, the FinTech sector grows the fastest in the UK. In 2015, FinTech companies from this country recorded revenues of approximately EUR 26 billion. In Central and Eastern Europe, they generate 2.2 billion revenues annually, which is twelve times less. Out of this, almost 40 percent falls on the Polish market (Deloitte 2017).

The growth potential of the industry in Central and Eastern Europe is generated by the large mobility of the region's residents - 75 percent of them have access to the Internet, and 55 percent to the smartphone. This facilitates quick adaptation of the customers to innovation. The fastest growing segments of the FinTech market in Central and Eastern Europe are technologies for banking, for payments, for raising capital and for finance management. Insurance industry companies cooperate with FinTech companies in the field of digitalization and telematics solutions, banks - in the introduction of digital banking (KPMG 2017). FinTech companies offer analytical tools supporting the investment decision making process by individual customers. The development of the FinTech industry in Central and Eastern Europe is correlated with the size of the financial sector, which is the core of FinTech's demand. For this reason, the largest potential for growth in the FinTech industry can be seen in Austria, Poland and the Czech Republic. The value of banking assets in Poland is EUR 360 billion, in the Czech Republic almost EUR 195 billion. In turn, in Austria, it is more than EUR one trillion (Deloitte 2017).

In 2018, CB Insights selected 250 best Fintechs from around the world. Since 2013, the companies included in the list have collected a total of USD 53 billion in 947 rounds of financing. The ranking includes 30 unicorns, that is companies valued at a minimum of USD 1 billion. The new unicorns include such companies as Revolut, Nubank or PolicyBazaar. Most of the unicorns come from the United States. Since 2017, 250 selected Fintechs have raised a total of USD 31.8 billion in 373 rounds of financing. In this respect the United States is followed by the United Kingdom and India. The largest venture capital investor in the Fintech industry is Ribbit Capital, which has supported such companies as Revolut, Nubank, PolicyBazaar, Robinhood, Coinbase, Gusto or Upgrade. The highest investment was a co-financing for the Chinese company Ant Financial from the Alibaba group. Chinese Fintech received USD 14 billion (Table 1) and its investors included among others, General Atlantic, (World Bank 2018). In 2018, Europe has reached 45% share of the global investment FinTech, America 25% and Asia 30% - four times its value increasing from the previous year. Fintech investments are spread both geographically and in sectors. In addition to early and prominent Fintech users such as United Kingdom, USA, China and India in 2018, new offers have appeared in Brazil, France, Switzerland, South Korea and Japan (KPMG 2018).

Table 1. Highest investments on the Fintech market in 2018

Fintech company	Value of transaction	Country
Ant Financial	14 billion dollars	China
WorldPay	12.9 billion dollars	Great Britain
Nets	5,5 billion dollars	Denmark
Blackhawk Network Holdings	3,5 billion dollars	USA
iZettle	2,2 billion dollars	Sweden
IRIS Software Group	1,8 billion dollars	Great Britain
PowerPlan	1,1 billion dollars	USA
Cayan	1,05 billion dollars	USA
OpenLink Financial	1 billion dollars	USA
Nordax Group	788 million dollars	Sweden

Source: own study based on The Pulse of Fintech 2018, KPMG, 2018. Accessed 15 July 2018 from: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/07/h1-2018-pulse-of-fintech.pdf>.

In the first half of 2018, the total investment in 875 largest FinTech companies in the world reached a record value of USD 57.9 billion (Fig. 1), over 70% more than in the entire 2017. Almost half of this money was invested in two companies focusing on digital payment services: WorldPay and Ant Financial. Fintechs are more and more mature, larger, more stable and achieve higher revenues, which results in increasingly higher valuations in subsequent rounds of financing. The analysis of investments in Fintechs in 2018 shows that banks, insurance companies, venture capital funds or technology investors who are looking for new opportunities to use their digital skills, can choose between an increasingly wider number of solutions (KPMG 2018)

The total number of Fintech transactions in 2018 is 1778, including VC 1128 funds. Most transactions were awarded for large enterprises. The largest transaction concerned Flipkart, an Indian e-commerce solution provider, called the Indian Amazon. The company received from Softbank capital in the amount of USD 1.5 billion. Softbank also transferred half a billion dollars to the American Sofi loan platform, and \$ 300 million to finance the small and medium Kabbage business, also with the USA. The largest investment in the fintech sector in Europe, where the value of VC transactions increased by as much as 120 percent. It was Transferwise - 280 million dollars donated by a consortium of investors from Andreessen Horowitz and Index Ventures at the helm (KPMG)

Alternative digital banks enjoy greater interest - Revolut, already known in Poland, acquired USD 250 million in 2018. Also, a completely new, digital German bank N26 gained USD 160 million. Companies that offer solutions based on advanced data analytics, artificial intelligence or robotics are also very popular. More and more money is also being invested in the so-called Regtechs, or companies that build solutions enabling one to efficiently meet the increasingly complex regulatory requirements. KPMG predicts that given the increasing regulatory requirements aimed at consumer protection (eg GDPR), increased competition (PSD2) or financial stability of the sector (Basel), in the next two years one will see a significant increase in investment in companies developing such solutions (KPMG 2018)

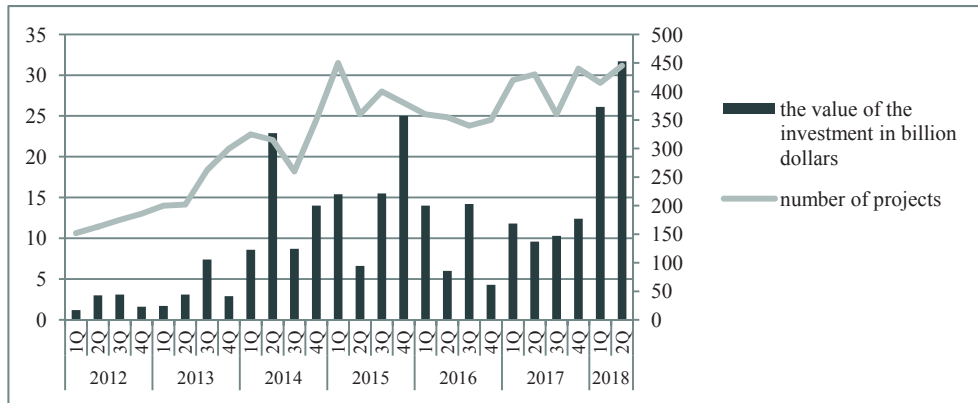


Fig. 1. Value of global investments in the FinTech sector
 Own study based on The Pulse of Fintech 2018, KPMG, 2018. Accessed 15 July 2018 from: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/07/h1-2018-pulse-of-fintech.pdf>.

FinTech are emerging opportunities enabling one to change the financial sector, to question the existing models of business, services and regulations. The digital revolution has an increasingly bigger impact on the banks. Many financial institutions are technologically advanced. However, they do not view the technological progress in an integral, systemic manner, creating rather enclaves for various sectors of the services. In this respect, FinTech companies have an advantage over banks, especially in areas that are not fully regulated, based on open standards. To some extent, this helps one overcome the tendency to create the previously dominant closed "ecosystems" that bind the customer with only one service platform (Skinner Ch., 2014).

Previous experience shows that FinTech solutions can be offered independently by both innovative start-ups and mature financial institutions with an established position. The most promising, however, seem to be business models based on cooperation of innovative startups from the FinTech sector and banks, taking into account various links in the value chain (eg in payment services). FinTech companies can expand the market share by cooperating with licensed financial institutions, thanks to a new approach to the customer and innovative use of infrastructure (Cloud Computing) and databases (Big Data) (Chishti, Puschmann, 2018). In 2018, the value of the Polish FinTech market amounted to almost EUR 860 million. The analysis of the Polish FinTech market conducted in 2016 showed dozens of entities in the financial innovation sector in Poland. 37.6% of them are enterprises that have been functioning for less than 2 years, 25% of them have been operating on the market between 2 and 5 years, and 37.5 % have been active for more than 5 years. Most of the surveyed entities address their product offer to banks, financial institutions and business customers, and half of them want to reach directly the individual customers (KPMG 2018)

An important criterion influencing the development of activities by the entities from the financial innovation sector is the competitiveness of the economy. According to the World Economic Forum (WEF) ranking based on the Global Competitiveness Index (GCI) for the years 2016-2017, Poland was placed 36th in the ranking of competitiveness, ie 5 positions higher than in the previous year. Despite such a large advancement, our country is still included in the transition group between the efficiency-driven group and the most competitive group, which is the innovation-driven one (NBP 2017)

The activity of the Polish banks in the FinTech sector, which has been developing dynamically in recent years, consists in taking over the FinTech companies. An example of such an activity may be the takeover of Zencard by the PKO BP bank. Accelerators are also an area of activity of the leading Polish banks as regards FinTech (Table 2). This form of activity is also in line with the trend of stimulating financial innovations on the domestic market by banks, while maintaining control over the idea behind change and acquiring talents (KNF 2017).

Table 2. Accelerators in the Polish banking-examples

Name of bank	Name of accelerator	Scope of activity
Millenium	317G Coworking	Launched in cooperation with the Warsaw School of Economics, the Coworking Center is a space for students who have their own start-ups or plan to open them. This is the first center of this type at the Warsaw School of Economics and the only place adapted for this at the university.
Pekao	Social StartUp	Social StartUp is a program in which the most promising and innovative social enterprises selected in the competition receive advice and development grants. It is implemented by the Ashoka Foundation and UniCredit Foundation, in cooperation with Bank Pekao SA
ING	ING Accelerator	ING accelerator was created to develop innovative ideas and transform them into products and services attractive to customers. This is a place where teams work like startups, with the support of ING Group experts and external experts (eg service designer, growth hacker). Employees who work in the accelerator are posted there for 100% of the time.
mBank	mAccelerator	The mAccelerator is a venture capital fund that manages assets worth over EUR 50 million. It specializes in investments in the rapidly growing business in the early stages of development operating in different sectors of the economy. It focuses on unique technological solutions that have the potential to revolutionize entire areas of the economy
PKO BP	Let's Fintech	The acceleration program implemented by the Massachusetts Institute of Technology Enterprise Forum with the support of PKO Bank Polski serves to select and support the most interesting technological start-ups.
Alior Bank	Huge Thing	HugeThing is a 4-month program providing start-ups from the FinTech industry with necessary mentoring, as well as direct access to potential investors and finally commercialization of projects with the greatest potential. Alior Bank is the partner of the current fourth edition of the accelerator, which is looking for solutions related to blockchains, biometrics, and artificial intelligence.

Source: Own study based on: Report on the work of the Financial Innovation Working Group (FinTech), KNF (The Polish Financial Supervision Authority) 2017.

The financial institutions in Poland are largely satisfied with the entry of FinTech companies into the market, because the services offered by these companies are usually complementary, and not substitutable in relation to the banks' offer. Therefore, it is important to emphasize the fact that the financial institutions are rather focused on cooperation than competition with FinTech (Capgemini 2018)

There are many examples of this attitude on the market. One of them is the cooperation of ING with the company Kabbage and Twisto. ING has acquired equity interests in the US Fintech company Kabbage, a leading technology and data platform that provides automated loans to small and medium-sized enterprises (SMEs). The investment is part of a round of financing in which Kabbage raised USD 135 million in capital. Since launching in Atlanta four years ago, Kabbage has grown to provide funds worth of USD

one billion annually to consumers and SME, making it one of the fastest growing companies in the sector of small business finance. Kabbage significantly speeds up the loan application and approval process, enabling SMEs with an existing business account to obtain a loan ranging from USD 2,000 to USD 100,000 in a few minutes based on real-time business data (Integrated report of ING Bank Śląski 2017)

The agreement concluded between ING Bank with Twisto Polska is part of the Twisto Czechy EUR 5 million investment round, led by the ING Group in the company of UNIQA. Its goal is to establish a strategic partnership in the Central Europe region, with particular emphasis put on the Polish market. The company Twisto Czechy is also supported by the existing investors - ENERN and Partners. The ING Bank team worked on the challenge related to e-commerce payments. Cooperation with Twisto allowed them to find a solution - "buy now, pay later", ie a system of deferred payments. The service is based on the assumption that the customer buys, for example, shoes in an e-store, receives them, tries them on and pays for them on 14th day at the latest (or returns them to the store at no additional charge). Thanks to this, the customers do not freeze their cash before paying. In addition, they can try the products and have a very simple, quick purchase mechanism on their mobile phone. The advantage for the store is an increased conversion and an increase in the average value of the basket (Rudke 2018)

At the beginning of 2018, the Blockchain Competence Center was established at PKO Bank Polski. A team of experts focuses on research on this technology in the field of technology, business and regulatory issues, coordinating implementation work and seeking new areas of its practical application in the banking industry. The cooperation of this team with the Polish-British company Coinfirm, as part of the platform for the development of innovation and modern technologies "Let's Fintech with PKO Bank Polski!", resulted in sending new product regulations in digital form to over 5 million bank customers (Frączyk 2018).

It is the largest application of the blockchain technology in banking in Europe, used to confirm the authenticity and invariability of documents sent by the bank electronically. In electronic correspondence from the bank, the customers will find, among others, a 64-character unique hash identifier of the document and link to the bank's website, where without logging in, simply after pasting the hash identifier or after uploading the previously downloaded document, they will receive information telling them whether the document is authentic and when it was modified last time. Thanks to such a solution, the customers will have access to documents even after the termination of their cooperation with the bank. They can also be sure that the documents have not been modified. The documents are stored at the same time on the servers of PKO Bank Polski and Krajowa Izba Rozliczeniowa, and access to them is possible through the websites of these two institutions (Frączyk 2018)

Other elements of FinTech in Poland, apart from those focusing on cooperation with banks, are digital financial services, ranging from mobile payments, through cryptocurrencies (eg bitcoins) to advanced B2C and B2B transactional and relationship banking. One sees the emergence of new, previously unknown ways of financing ventures, such as crowdfunding or peer-to-peer lending (P2P lending), as well as automated consultancy (roboadvising) (KNF 2017).

InsurTech sector, which is FinTech specializing in insurance products and services, is also growing on the Polish financial innovation market. In quantitative terms, it certainly covers a smaller part of the entire market. The Polish InsurTech market includes both third parties providing services to insurance companies and insurers' internal projects or strategic

partnerships with FinTechs. Examples that certainly deserve to be mentioned are the Screenity application or the Play Insurance platform (KNF 2017)

Conclusions

Innovations in the financial sector, led by small, agile and flexible Fin-Tech companies increasingly more often force large market players (eg banks) to verify their business models. In the face of a sharp increase in the number of Fin-Tech companies using technologies to offer financial services, the existing market participants experience constant pressure on innovation, which permanently changes the financial sector. For many years, banks and other financial institutions have used similar and unchanging activity models that yielded large profits. However, it turns out that these models are not so effective compared to innovations introduced to the market by technology companies that have successfully started their operation in the financial sector (PWC 2017).

FinTech start-ups have an advantage over financial institutions which consists in the fact that they usually offer their services at definitely lower prices, which in turn forces large financial institutions to be more flexible and to invest not only in newer technological solutions, but also in customer satisfaction. These institutions have to develop in the area of risk assessment and become active in social media. Fintech is a customer-oriented phenomenon. Dynamic development makes life easier for small and medium entrepreneurs, and thus - stimulates the main sector of the modern global economy.

In terms of the structure of the areas of activity of the FinTech entities the Polish market follows the trends visible in the global market. In Poland, the largest number of companies comes from the area of electronic payments, in the world it is 84% of innovative enterprises (KPMG 2018). Such areas as the creation and operation of financial platforms, data analysis and machine learning as well as development of sales channels and crowdfunding are also of great interest. Electronic payments in the FinTech sector are very common. The most popular services offered in this category include integration of electronic payment methods for on-line stores and the so-called eBOKs, a modern electronic payment tool in stores and service outlets. Solutions using artificial intelligence and tools for robotic automation of processes that replace bank employees in repetitive, manual tasks, are becoming a standard. In addition to savings, other benefits resulting from robotisation include the reduction of operational risk and flexibility in managing the production capacity, depending on the market trends. Poland is a county open to innovation and the Polish society uses technological innovations in an intense manner, therefore there is a good chance that all these innovations will be implemented.

The Polish financial sector is actively involved in the development and promotion of new technologies and has the ambition of becoming the leader of the FinTech market in Europe. FinTech generates many ideas, actively cooperates with banks, providing them with new solutions, making them more attractive to their customers. Finance is a problem that many Polish FinTech companies have to cope with. More than half of them start their operations with their own funds.

Bibliography

- Bednarska-Olejniczak, D. (2011). Marketing w usługach bankowych (Marketing in banking services). Publishing house of Wyższa Szkoła Bankowa, Warsaw.
- Błach, J. (2011). Innowacje finansowe i ich znaczenie we współczesnym systemie finansowym – identyfikacja i systematyzacja problemu (Financial innovations and their importance in the contemporary financial system - identification and systematization of the problem). *e-Finanse*, 7(3), 14-28.
- Capgemini & LinkedIn & EFINA (2016). World FinTech Report 2017. Accessed 5 May 2017 from: <https://www.capgemini.com/service/introducing-the-world-fintech-report-2017/>.
- Czubała, A. (1996). Dystrybucja produktów (Distribution of products). PWE, Warsaw.
- E-Gospodarka (2015). Fintech zmienia sektor bankowy (Fintech changes the banking sector). Accessed 16 November 2018 from: <http://www.egospodarka.pl/125485,Fintech-zmienia-sektor-bankowy,1,39,1.html>.
- Frączyk, J. (2018). Blockchain w PKO BP. Bank przystąpił do międzynarodowej grupy kierowanej przez JP Morgan (Blockchain at PKO BP. The bank joined the international group led by JP Morgan). Accessed 8 December 2018 from: <https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artykul/blockchain-pko-bp-jp-morgan-chase,180,0,2417844.html>.
- Grzegorzczak, W. (1999). Marketing bankowy (Banking marketing). Biblioteka Menadżera i Bankowca, Warsaw.
- KNF (2017). Raport z prac Zespołu roboczego ds. innowacji finansowych (FinTech) (Report on the work of the Financial Innovation Working Team (FinTech)). Accessed 8 December 2018 from: https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Raport_KNF_FinTech_60024.pdf.
- KPMG (2018). The Pulse of Fintech 2018. Accessed 10 October 2018 <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/07/h1-2018-pulse-of-fintech.pdf>.
- Leong, C., Tan, B., Xiao, X., Ter Chian Tan, F., Sun, Y. (2017). Nurturing a FinTech ecosystem: The case of a youth microloan startup in China. *International Journal of Information Management*, 37, 32-45.
- Marcinkowska, M. (2012). Innowacje finansowe w bankach (Financial innovations in banks). *Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica*, 266, 35-52.
- NBP (2017). Globalny raport konkurencyjności 2016-17 Światowego Forum Gospodarczego (Global competitiveness report 2016-17 of the World Economic Forum). Accessed 8 December 2018 from: https://www.nbp.pl/aktualnosci/wiadomosci_2016/20160928_awans.pdf.
- Nicoletti, B. (2017). The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services. Palgrave Macmillan, Rome, 62-73.
- Rudke, M. (2018). Opóźnione płatności w Moim ING (Delayed payments in My ING). Accessed 8 December 2018 from: <https://www.parkiet.com/Oszczedzanie/309199899-Opozni-one-platnosci-w-ING-Banku-Slaskim.html>.
- Skinner, Ch. (2014). Digital Bank. Strategies to Launch or Become a Digital Bank. Marshall Cavendish Int., Singapore.
- Chishti, S., Puschmann T. (2018). The Wealthtech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries. Wiley, United Kingdom; 39-78.
- Szpringer, W. (2017). Nowe technologie a sektor finansowy. FinTech jako szansa i zagrożenie (New technologies and the financial sector. FinTech as an opportunity and a threat). Poltext publishing house, Warsaw.
- World Bank (2017). The Global Findex Data Base 2017. Accessed 10 December: <https://globalfindex.worldbank.org/>.
- Zintegrowany Raport Roczny ING Banku Śląskiego 2017 (Integrated Annual Report of ING Bank Śląski 2017). Accessed 8 December 2018 from: <https://www.raportroczny.ingbank.pl/>.

For citation:

Anielak K. (2019). Fintech as a Source of Financial Innovations on the Polish Financial Services Market. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 162–171; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.15

Klaudia Zielińska¹

University of Lodz

Unknown Future of the Banking Union's Third Pillar²

Abstract. The aim of the article is to evaluate the process of building the third pillar of the banking union. The analysis of the problem required both subject literature studies and descriptive statistics. Time scope of the analysis covers the years 2012 until 2017. The relevant data used came from the European Central Bank and the European Banking Authority. The results of the study suggest that the creation of a European Deposit Guarantee Scheme is inevitable for further financial integration in the Eurozone but more detailed conditions need to be added to its implementation plan in order to have the scheme established. This stems from both the bad financial standing of some of the euro area banks and their dependency on the sovereign debt of their home and host countries. Studies also indicate low operational readiness of the national schemes, so a transition from re-insurance onto co-insurance phase will require increased efforts of both the Member States and the banks themselves.

Key words: banking union, deposit guarantee schemes, European Deposit Insurance Scheme

JEL Classification: G21, G28

Introduction

The banking union project envisaged the establishment of three pillars – Single Supervisory Mechanism (SSM), Single Resolution Mechanism (SRM) and the European Deposit Insurance Scheme (EDIS). While the first two pillars are already operational, EDIS is still the bone of contention between the EU Member States – this article aims to analyse the reasons for this situation.

The idea of creating an EU deposit guarantee scheme initially seemed logical and far less contentious than the issue of establishing a pan-European solution for the resolution of banks. EDIS was to guarantee the security of deposits entrusted to banks operating on the territory of the Eurozone up to a common threshold, as well as to ensure that credit institutions don't get affected by the insolvency of one of them. Members outside the euro area could join the scheme voluntarily. (European Commission 2015).

Before the last financial crisis of 2008, the subject of establishing deposit guarantee schemes laid exclusively within the jurisdiction of the Member States and a common approach to this matter was not considered. This setup proved to be suboptimal, since national schemes were vulnerable to local economic disturbances (Baglioni 2016). Additionally, the national schemes were very diverse, resulting in a non-uniform level of trust in the banking systems of the Member States from the clients and investors. In other words, the size of the guarantee scheme and its financing method were influencing the competitive position of credit institutions. An analysis by D. Schoemaker and G.B. Wolff

¹ M.A. in International Economic Relations, Department of International Business and Trade, Institute of International Economics, Faculty of Economics and Sociology, University of Lodz, POW 3/5 Street, 90-255 Lodz, Poland, e-mail: klaudia.zielinska@uni.lodz.pl; <https://orcid.org/0000-0003-3738-0468>

² This publication was financed from the funds for young researchers and PhD students – project code B81811200001961.02.

(2015) also proved different typical deposit sizes held in each member state and different total guarantee worth of the deposits compared to GDP.

Despite the neutral, consumer-oriented approach proposed in terms of harmonising the deposit guarantee schemes across Europe, the third pillar has met strong resistance not only from certain Member States, but also professionals and academics. Critics stated that EDIS can potentially be strengthening the contagion effect, may result in an unequal distribution of costs and can weaken the existing, national schemes. Not all of these arguments were well founded, yet they were strong enough to block the European Commission's (EC) attempts at completing the banking union. This article will look at the evolution of EC's EDIS proposals over the years and the validity of their critique. The conclusions will be helpful in understanding the disagreement between the EU countries and the prospects for reaching a consensus in the forthcoming negotiation round.

European Deposit Insurance Scheme proposals to date

The idea of setting up a common deposit guarantee scheme was first raised in a report by the President of the European Council, as part of the proposal to establish the banking union (Van Rompuy 2012). Proponents of establishing a pan-European scheme for deposit insurance argued that the fragmentation of the funds was weakening the credibility of the banking system and exposing the national economies to the risk of having to bail out failing credit institutions using public funds (Gros, Schoenmaker 2014). Secondly, a common deposit guarantee scheme was seen as an indispensable element of the banking union, conditioning the success or failure of the aimed financial markets integration (Waliszewski 2016). These arguments, however, could not resolve the differences between the EU countries, but have first led to actions ensuring the minimum level of harmonisation – Directive 2014/49/EU on deposit guarantee schemes obliged all Member States to establish a guarantee scheme of their own. The directive has also set the minimum guarantee value, operational details of the pay-outs and the minimum value of the guaranteed funds that need to be collected ex-ante from the credit institutions.

The consensus established through Directive 2014/49/EU did not satisfy the ambitions of the European Commission, which was expressed in the so-called five Presidents report (Juncker 2015). The official Regulation proposal aiming to establish a European Deposit Insurance Scheme followed not much later (European Commission 2015). According to the Commission's vision, EDIS was to put an end to financing the trouble of the banking sector from public funds (European Commission 2015). This was to bring greater stability and to strengthen the position of national insurance schemes against the largest credit institutions (Schoenmaker 2018).

In order to streamline the process of establishing EDIS, the Commission has proposed to divide it into three phases: re-insurance, co-insurance and full insurance. During the re-insurance phase, EDIS was to serve as a source of backup reserve funds for national schemes. The funds would come from a common Deposit Insurance Fund (DIF) and could only finance 20% of the fund's shortage (NBP 2015). DIF was to be financed by the credit institutions themselves and EDIS management was to become the responsibility of the Single Resolution Board. This was to ensure swift decision making as well as that the cost of guarantee pay-out is taken into account when evaluating the consequence of a credit institution's resolution (NBP 2015).

The co-insurance phase was to move EDIS to a stage, where it was to become the first institution to bear the costs of financing the guaranteed deposit losses. During that phase, the amount guaranteed through the common insurance fund would grow from 20% to 80% over four years (NBP 2015). After these four years, EDIS was to constitute the target European Deposit Guarantee Scheme, based on the national schemes and guaranteeing deposits up to 100 000 EUR. That also meant that EDIS would no longer require separate contributions to the DIF, as it would operate using the contributions to the national schemes (European Commission 2015). Just like the other pillars of the banking union, EDIS was to be obligatory exclusively to the euro area countries. Other Member States could join the banking union voluntarily, provided that they were compliant with the BRRD and have accumulated the required funds in their national deposit insurance scheme (Waliszewski 2016).

The opposition to the initial regulation proposal was strongly emphasised by Germany – they were reluctant to agree to use their national insurance fund for re-insurance of other banking systems, especially during a time of financial instability (Donnelly 2018). Germany feared the contagion effect this international scheme could bring, resulting in general loss of trust in the European banking system in case the DIF got drained in the process of bank resolutions (Krahen 2013). This has led to an impasse that was addressed only last year, when the Commission announced a revised plan of establishing EDIS (European Commission 2017).

This time the Commission decided to lengthen the process of establishing an international deposit insurance scheme, since they recognized the fact that building trust in the banking union's third pillar requires time. This was to address the concerns about linking deposit guarantee schemes offering very different levels of security. The new proposal now envisages that during the re-insurance phase, EDIS would merely support the liquidity of the national schemes, without participating in loss coverage (European Commission 2017). In other words, during the first phase DIF would serve as a lending facility to the national deposit insurance schemes, covering no more than 30%, 60% and 90% of the liquidity shortage in 2019, 2020 and 2021 respectively.

Transition towards the co-insurance phase under the new proposal would not happen automatically but would need to be backed by an analysis of the economic condition of the banking sector, in order to make sure that the common funds would not finance any legacy assets from previous years. Another precautionary provision envisaged that during the early stages of the co-insurance phase, DIF would only cover up to 30% of the losses incurred. The revised text also did not mention any specific conditions for the transition towards full insurance phase, limiting itself to a statement that EDIS's share in loss absorption would grow over time (Carmassi, Dobkowitz et al. 2018). Nonetheless, the enhanced proposal seems to have failed to convince the Member States and the third pillar of the banking union will not be established on schedule (Stawasz-Grabowska, Grabowski 2018).

EDIS from an academic perspective

The discussion around establishing deposit guarantee schemes has a long story of nearly a hundred years. The arguments against establishing such insurance for deposits were often built around the costs they would impose on the credit institutions, making them unsustainable in the long term. This view was countered by the need to assure the consumers that their funds are secure in the banking system, which was ultimately the main

reason for establishing deposit guarantee schemes. The views around the need for providing insurance against deposited funds loss evolved over the years, although the main purpose of their existence remained the same (Kerlin 2016).

A famous article by J. H. Taggart and L. D. Jennings (1934) has proved how little it would take to insure the deposits that have been lost in the previous years, when compared with the grand total value of the deposits in the US banking system. The evidence provided by the authors proved that at a minor expense, credit institutions could accrue sufficient funds to cover the deposit losses caused even through spectacular bank failures. This conclusion has been used as the main evidence that deposit guarantee schemes do not contribute to any bank failures, while they can protect the consumers and prevent bank runs at a time of a financial crisis.

Subject literature does not indicate any clear preference towards establishing a pan-European deposit guarantee scheme. Some economists indicate that an international scheme has advantages e.g. L. Payne (2015) highlighted costs savings, as well as avoidance of risk of unequal cost distribution in the event of international credit institution's insolvency. For N. Véron (2016) the biggest advantage of having an EU deposit insurance scheme would be reinforcement of trust in the stability of the financial system. Together with I. Schnabel (2018), they have called for a merger of the national schemes into EDIS without delay to ensure impartiality of the system. M. Zaleska (2015) stated that reverting from merging deposit guarantee schemes results in maintained reluctance towards banks resolution, causing delays in the decision-making process that indirectly leads to increased costs of such operation.

Some economists, however, are not very positive about maintaining a common insurance scheme for deposits. L. Schuknecht (2016) indicated that such common mechanism would result in distributing the costs of bad decision-making or weak supervision onto other Member States. He also disagreed that EDIS would have the capacity to break the toxic link between bank insolvency and public funding – he claimed, that regardless of the DIF's capacity, the sector could still reach a point, where public bail-out would be inevitable. No less critical was the analysis of the Bundesbank (2015), where the connection between the public debt and national credit institutions was highlighted. Since domestic credit institutions are often heavily involved in financing the deficit of their home countries, insolvency of the state would be transferred onto EDIS (Bundesbank 2015). Germany's National Bank was also concerned about the fact that since national insolvency laws usually require preferential treatment of the state funds, any associated additional costs would be transferred onto the EU level.

The political impasse regarding the third pillar of the banking union could not be overcome over the last years and it is clear that some of the concerns raised by the critics of the Commission's proposal cannot be easily addressed and quantified. However, it is interesting to analyse the relevant statistics and see how big the threat of bad assets is in the Euro area's banking sector and how strong are the interlinkages between the credit institutions and the sovereign debt.

Quantifying the European deposit scheme impasse

In order to supplement the source documents and literature review, statistics on the Euro area banking system were also analysed to evaluate the scale of the problem causing

the political deadlock over the establishment of EDIS. The relevant data were collected from the databases of the European Central Bank (ECB) and the European Banking Authority (EBA) and are referring to the issues raised as potential arguments against establishing a pan-European deposit guarantee scheme. Data availability has narrowed down the analysis scope to years 2014-2017. Before the results are presented it is worth to mention that the ECB statistics on sovereign debt dependency do not differentiate the instruments per issuing country, so the strength of the link between the most indebted Member States and their domestic credit institutions can only be assumed.

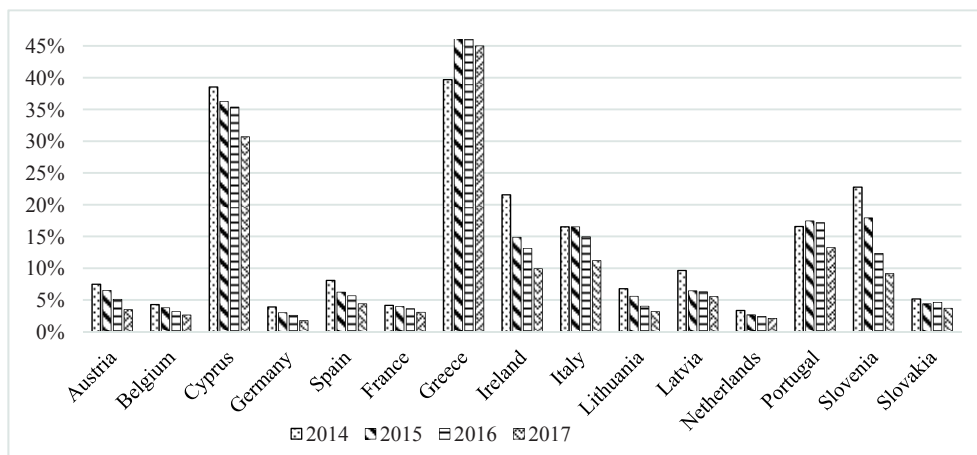


Fig. 1. Gross NPL (% of total gross loans and advances)

Source: self-elaborated based on the ECB data.

Figure 1 represents the share of non-performing loans (NPL) in the total loans granted by the credit institutions in a given country. This indicator was chosen to verify the value of the toxic assets on the balance sheets of the credit institutions in the Eurozone, as a potential threat to the common insurance fund. The statistics are unsurprisingly most worrying in countries who have been struggling with or recovering from a serious financial crisis during the time of the analysis i.e. Cyprus, Greece, Ireland, Italy and Portugal. Similarly, significant credit amount was at risk also in Slovenia. The share of NPL of 10% or more signalled a threat of serious liquidity gap that had the potential of destabilizing the entire sector. It is therefore not that surprising that some countries were reluctant to expose their deposit insurance funds to this risk. Nonetheless, it should be noted that virtually every country of the Euro area has seen an improvement in the performance of the banking loan portfolio over the analysed period.

Figure 2 depicts the value of sovereign debt held by the Monetary Financial Institutions (MFI) in a given country, compared to that country's GDP. This indicator is to show the level of the banking sector's dependency on the solvency of governments – this link was quoted to be one of the risks transferred through the establishment of EDIS. The data confirms significant value of sovereign debt in the banking sector portfolio. It is worth to underline that this dependency is particularly high in countries like Portugal and Italy, where the state budgets were already overburdened with the cost of previous bail-outs. In this context, however, in the author's opinion it is still hard to argue that EDIS would have

the potential to worsen the economic turmoil caused by the bankruptcy of any of the euro area governments. The author also believes that it is beyond any doubt, that the other countries in the Eurozone would participate in financing the debt of the failing government in an attempt to defend the value of their common currency.

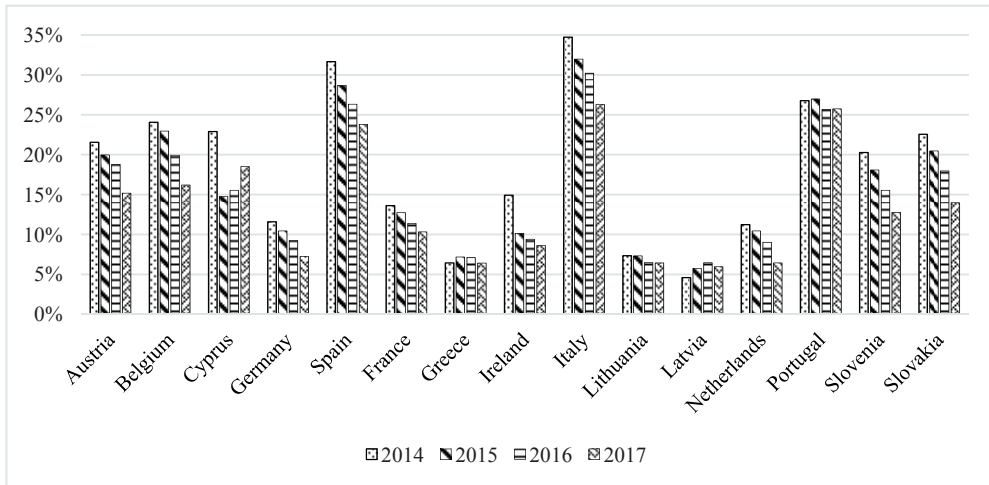


Fig. 2. MFI holdings of government debt securities to GDP

Source: self-elaborated based on the ECB data.

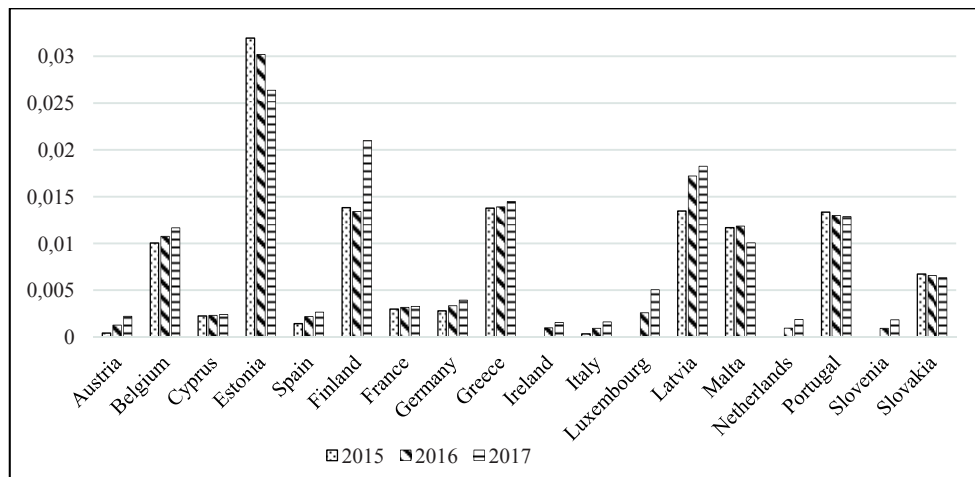


Fig. 3. DGS - available funds coverage of eligible deposits (in %)

Source: self-elaborated based on the EBA data.

Figure 3 presents information on the progress in setting up and enhancing the national deposit guarantee schemes as envisaged by Directive 2014/49/EU. This progress is measured by comparing the value of the funds readily available under the deposit guarantee scheme to the total value of the guaranteed deposits. The directive has set a threshold for

this ratio at 0,8% and the data presented makes it clear that none of the euro area countries is close to achieving this goal. The analysed countries have either never had a deposit guarantee scheme before implementing Directive 2014/49/EU, or the guarantee funds were collected ex-post, once they became needed.

The result of this set-up was that over the time of the analysis, the national deposit guarantee schemes maintained only a fraction of the guaranteed value in cash (or cash equivalents). The information on Figure 3 also shows that the coverage ratio was not improving. The establishment of EDIS would therefore require a tremendous increase in efforts from the Member States in order to allow them to achieve the required deposit coverage.

Summary

In the author's opinion, establishing a European Deposit Insurance Scheme is inevitable for the banking union to reach its goals. Harmonizing the rules according to which deposits are guaranteed and paid out is an important step towards financial integration but establishing a pan-European fund serving this purpose would enhance the credibility of the entire banking system. Full integration of national funds into a single scheme should serve as the target model that could allow making the decision on a bank's resolution truly impartial.

The analysis made for this article, however, does some justice to the critics of the project in the sense that EDIS cannot be established overnight. The legacy assets still constitute a large part of many bank's balance sheets and many credit institutions rely strongly on the solvency of their home and host countries. This could put the common Deposit Insurance Fund at a threat of financing the failure of institutions already at the verge of insolvency at the time of its establishment. If the insolvency law is not in any way harmonised across Europe, this would also mean that the DIF could be indirectly used to satisfy the claims of the home country first. It is also clear that if EDIS was established within the next few years, its available funds would fall short of the desired threshold by a large amount, possibly creating issues with credibility of the insurance system rather than solving them.

As a way forward, the author would recommend the Regulation proposal to include more detailed provisions on the conditions for gradual transition from national schemes to a European Deposit Insurance Scheme. This might include ring-fencing institutions that the ECB would consider unstable and not ready for participating in a common scheme to any extent. Apart from analysing the asset quality before moving onto the co-insurance phase, the Commission should also verify the available funds value held by the deposit insurers in the Member States. This could ease the worries about merging schemes that represent a very different degree of credibility, whereas the threat of exclusion of certain banks would motivate them to improve the quality of their portfolio. Further analyses of legal nature would be required to explore the possibility of addressing the issue of harmonising insolvency laws of different Member States.

Literature

Baglioni, A. (2016). *The European Banking Union a critical assessment*. Wyd. Palgrave Macmillan Studies in Banking and Financial Institutions, London.

- Carmassi, J., Dobkowitz, S., Evrard, J., Parisi, L., Silva, A., Wedow, M. (2018). Completing the Banking Union with a European Deposit Insurance Scheme: who is afraid of cross-subsidisation? ECB Occasional Paper Series, 208, Frankfurt am Main.
- Deutsche Bundesbank (2015). Deposit protection in Germany, Monthly Report (December) Report. Frankfurt am Main.
- Directive 2014/49/UE of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on deposit guarantee schemes, Official Journal of the European Union, L 173/149.
- Donnelly, S. (2018). Advocacy coalitions and the lack of deposit insurance in Banking Union. *Journal of Economic Policy Reform*, 21(3), 210-223.
- EBA (2017). Deposit Guarantee Schemes data. Accessed 8 December 2018 from: https://eba.europa.eu/regulation-and-policy/recovery-and-resolution/deposit-guarantee-schemes-data?fbclid=IwAR0LsMOmrgz2ozqKxe-5iO5gGfJjirZ_bQg5xGpBwZEBQ7yA6EJPMR-vnQ.
- EBC (2018). Statistical Data Warehouse. Accessed 8 December 2018 from: <https://sdw.ecb.europa.eu/home.do>.
- European Commission (2015). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) 806/2014 in order to establish a European Deposit Insurance Scheme, COM (2015) 586 final.
- European Commission (2017). Communication: on completing the Banking Union, COM (2017) 592 final.
- Gros, D., Schoenmaker D. (2014). European Deposit Insurance and Resolution in the Banking Union. *Journal of Common Market Studies*, 52(3), 529-546.
- Juncker, J.C. (ed.) (2015). Completing Europe's Economic and Monetary Union. European Commission, Brussels.
- Kerlin, J. (2016). Ewolucja roli instytucji gwarantujących depozyty w sieci bezpieczeństwa finansowego Unii Europejskiej (Evolution of the role of the deposit guarantee institutions in the European Union's safety net). Wyd. Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Krahnen, J.P. (2013). Deposit insurance suitable for Europe: proposal for a three-stage deposit guarantee scheme with limited European liability. SAFE Policy Letter Series 8, Frankfurt am Main.
- Narodowy Bank Polski (2015). Przegląd Spraw Europejskich (European Issues Review). Warszawa.
- Payne, J. (2015). The reform of Deposit Guarantee Schemes in Europe. *European Company and Financial Law Review*, 12(4), 489-539.
- Schnabel, I., Véron, N. (2018). Breaking the stalemate on European Deposit Insurance. Bruegel. Accessed 8 December 2018 from: <http://bruegel.org/2018/03/breaking-the-stalemate-on-european-deposit-insurance/>.
- Schoenmaker, D. (2018). Building a stable European deposit insurance scheme. Bruegel. Accessed 8 December 2018 from: <http://bruegel.org/2018/04/building-a-stable-european-deposit-insurance-scheme/>.
- Schoenmaker, D., Wolff, G.B. (2015). What options for European deposit insurance? Bruegel. Accessed 8 December 2018 from: <http://bruegel.org/2015/10/what-options-for-european-deposit-insurance/>.
- Schuknecht, L. (2016). An insurance scheme that only ensure problems. Accessed 8 December 2018 from: <http://blogs.faz.net/fazit/2016/02/08/an-insurance-scheme-that-only-ensures-problems-7298/>.
- Stawasz-Grabowska, E., Grabowski, W. (2018). Rynek obligacji skarbowych w strefie euro w okresie kryzysu (Euro area treasury bonds markets during the crisis). Wyd. CeDeWu, Warszawa.
- Taggart, J.H., Jennings, L.D. (1934). The Insurance of Bank Deposits. *Journal of Political Economy*, 42(4), 508-516.
- Van Rompuy, H. (2012). Towards a genuine economic and monetary union. Report by President of the European Council, EUCO 120/12, Brussels.
- Véron, N. (2016). European Deposit Insurance: a response to Ludger Schuknecht. Bruegel. Accessed 8 December 2018 from: <http://bruegel.org/2016/02/european-deposit-insurance-a-response-to-ludger-schuknecht/>.
- Waliszewski, K. (2016). Europejski System Gwarantowania Depozytów jako Trzeci Filar Unii Bankowej (The European Deposit Insurance System as the Third Pillar of the Banking Union). *Bezpieczny Bank*, 1(62), 9-27.
- Zaleska, M. (2015). Europejska unia bankowa (European Banking Union). Wyd. Difin, Warszawa.

For citation:

Zielińska K. (2019). Unknown Future of the Banking Union's Third Pillar. *Problems of World Agriculture*, 19(1), 172-179; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.16

Kaja Karwowska¹, Magdalena Skotnicka², Maria Śmiechowska³

^{1,2} Medical University of Gdańsk, Poland

³ Gdynia Maritime University, Poland

Tea Production and its Forecasts, and the Possibility of Tea Cultivation in the Context of Environmental Requirements in China

Abstract. The present study demonstrates the reasons for the foundation of tea plantations and conditions of their cultivation. The limitations and negative consequences of cultivation of tea plants along with the ideas for their minimization are shown. Plantations were created to optimize the harvest. However, it has been found that they negatively influence local ecosystems. The global demand for tea leaves is constantly growing. Due to the specific climate requirements of tea plants and progressive climate changes, the arable land area suitable for their cultivation is constantly decreasing. New solutions should be implemented as soon as possible, ensuring a constant supply of raw material. Otherwise, in the next few years tea may become a luxury product. FAO has presented the activities that could reduce the losses. At the moment, the best solution might be to change crop types and diversify sources of raw material. It is also highlighted that there is a need to carry out research aiming at developing varieties of *Camellia sinensis* with lower climate requirements.

Key words: tea, plantations, crop types, climate changes, local ecosystems

JEL Classification: Q11, Q15

Introduction

Tea is currently one of the most popular drinks consumed worldwide. Its assortment is very rich – teabags or leaf teas, flavored and non-flavored, belonging to different species and types and originating from many countries. Such diversification means that the consumer has a wide range of choices and can adapt the product to his or her preferences. Interestingly, all kinds of teas - according to the Chinese classification, there are as many as six (white, yellow, green, oolong, red, and black) - are obtained from plants of the same species (Wachira et al., 2013, Tomczyk, 2009).

The first documented information about tea comes from the turn of the seventh and sixth centuries BC. Initially, it was used as a medicinal plant, mainly in the case of stomach ailments. Literature lacks information on when exactly tea became a drink. It is known, however, that initially drinking tea was reserved for the imperial family. In 705, thanks to the monk Dengyo Daishi, tea reached Japan. In a similar period, it also appeared in Tibet. The period from the 10th to the 13th century was instrumental to the development of the tea

¹ MSc Eng., Department of Food Commodity Science Medical University of Gdańsk, Dębinki 7, 80-211 Gdańsk, e-mail: kajakarwowska@gumed.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0001-7359-2164>

² PhD Eng., Department of Food Commodity Science Medical University of Gdańsk, Dębinki 7, 80-211 Gdańsk, e-mail: magdalena.skotnicka@gumed.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0002-0853-0685>

³ Professor, PhD, Department of Commodity Science and Quality Management, Gdynia Maritime University, Morska 81-87, 81-225 Gdynia, e-mail: m.smiechowska@wpit.am.gdynia.pl; <https://orcid.org/0000-0001-6933-594X>

culture, when numerous teahouses were formed, the habit of drinking tea spread to various social classes and aromatizing tea began. In the nineteenth century there was a rapid growth of the tea market. The habit of drinking tea spread both in Europe and Asia, which increased the demand for this raw material on a global scale. Production in China was unable to cover the demand of the global market, therefore new areas for cultivation and an efficient cultivation system were needed to maximize the quantity of raw material obtained. This situation meant that commercial crops were gradually extended to Sri Lanka, Indonesia and India, and then to English colonies in Africa (Ahmed and Stepp, 2013a, Krzyżanowski, 2008, Tomczyk, 2009, Toyb, 2016). The solution, which was supposed to provide more raw material obtained from the same crop area, is a well-known and applied plantation system.

The aim of this study is to indicate the reasons for the emergence of plantations of tea plants, the conditions of their management and their advantages, disadvantages and limitations. The final part of the work presents solutions that can be an alternative to plantation crops and that can reduce the waste of raw materials resulting from the progression of climate change. The goal will be implemented through a literature review.

Tea – production, import, consumption

Currently, the tea plant is grown in over 30 countries, mainly in Asia, Africa and South America. Small amounts also come from North America, Australia and Europe (Toyb, 2016). The total global area of tea plantations in 2014 was 3,800,000 ha, of which more than 50% were located in China (Table 1). In the same year, the tea harvest was estimated at a combined amount of 5561 thousand tonnes. Almost 78% of the raw material was obtained from crops located on the Asian continent – the highest in China (2096 thousand tonnes) and India (1207 thousand tonnes) (GUS, 2017a, GUS, 2017b). For many years, tea production has been dominated by the same countries, namely China, India, Kenya, Sri Lanka and Turkey. In total, Asian countries produced over 4.7 million tons of tea in 2014, which accounted for 85% of world production. In turn, annual tea production in African countries at that time amounted to slightly more than 744,000 tons, which constituted only 13% of global production. According to FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations), in 2016, 5.73 million tons of tea was obtained. This value maintains a constantly growing trend (FAO, 2018c). Countries that excel in the size of crops, harvesting and final production of tea are characterized by some of the lowest yields of tea bushes (China - 2005: 9.0 dt·ha⁻¹, 2013: 11.0 dt·ha⁻¹; India - 2010: 17.1 dt·ha⁻¹, 2013: 21.4 dt·ha⁻¹). The highest yields are recorded in Iran (2010: 85.1 dt·ha⁻¹, 2013: 65.3 dt·ha⁻¹) and Burundi (2011: 48.4 dt·ha⁻¹, 2013: 45.8 dt·ha⁻¹). This is mainly due to the prevailing climatic conditions and the frequency of harvesting (e.g., China and Japan 3–5 times a year, India and Indonesia up to 15 times a year) and climate change. The largest tea importers in 2016 were the countries of the European Union (18%), Russia (9%), Pakistan (9%), the United States (7%) and Egypt (5%). These quantities indicate that the main recipients of the product are its producers. In 2016, global tea consumption increased by 4.5% compared to the previous year and amounted to 5.53 million tonnes.

The steady increase in consumption for years has been associated with population growth, urbanization and growing incomes, especially in emerging and developing economies. In Poland, in the years 2012–2016, the volume of imports was at a similar level. Initially, it was

32.9 thousand tonnes, and in 2016 it reached 35.6 thousand tonnes, eventually reaching PLN 418.9 million. During the same period, the average monthly consumption in Poland, per one person, remained at a constant level of 0.06 kg of dried tea. It was only in 2016 that it fell slightly to 0.05 kg. The largest quantities of dried tea are consumed by the inhabitants of Turkey (about 4.0 kg per person per year), Libya (about 2.25 kg per person per year), Morocco (about 1.85 kg per person per year), Ireland (about 1.7 kg per person per year), Great Britain (about 1.7 kg per person per year) and Hong Kong (about 1.55 kg per person per year). One of the factors that inhibit the growth of tea consumption in Poland is definitely its price. While on the global markets from 2012 to 2016 a drop to USD 2.57 was recorded for 1 kg of black tea (Figure 1), in Poland since 2010 there has been a steady price increase. The decline in world markets was caused by the weakening of the economic growth rate related to lower oil prices. However, the following year, the price of tea in the global market increased by as much as 22.6%, reaching a record level of USD 3.15. In Poland, in 2017, PLN 4.28 was to be paid for 100 g of black tea (FAO, 2018b, FAO, 2018c, GUS, 2013b, GUS, 2014, GUS, 2015b, GUS, 2016, GUS, 2017a).

Table 1. Selected quantities related to the cultivation and production of tea in 2005-2014

Selected territories	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Plantation area (thousand ha)						
world	b.d.	3118	3244	3276	3521	3800
China	b.d.	1420	1500	1500	1750	1984
India	b.d.	583	580	605	564	604
Sri Lanka	b.d.	218	222	222	222	222
Kenya	b.d.	172	188	191	199	203
Tea harvest (thousand tonnes)						
world	3682	4604	4668	4818	5346	5561
China	935	1450	1623	1700	1924	2096
India	907	991	967	1000	1209	1207
Yield (from 1 ha in dt)						
world	13,7	14,6	14,0	14,3	15,2	b.d.
Iran	17,4	85,1	43,4	65,8	65,3	b.d.
Burundi	44,5	46,1	48,4	40,1	45,8	b.d.
Thailand	33,7	34,6	36,3	35,2	34,9	b.d.
India	17,4	17,1	18,3	18,8	21,4	b.d.
China	9,0	10,2	9,9	10,3	11,0	b.d.
Tea production (thousand tonnes)						
world	3014	4603	4773	5034	5349	5561
Asia	2476	3826	4032	4299	4541	4717
Africa	438	666	631	637	712	743

Source: Authors' own elaboration based on GUS data (Rocznik Statystyki Międzynarodowej: 2012, 2015, 2017; Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej: 2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

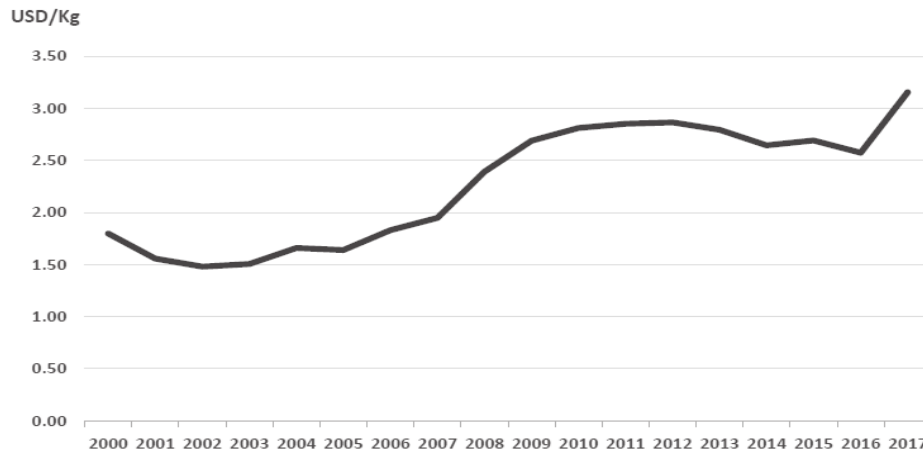


Fig. 1. Orientational black tea price changes in the world in 2000–2017

Source: FAO (2018c).

Forecasts for 2027 predict that the production volume of black tea will grow steadily by 2.2% per year and will finally reach 4.42 million tonnes. The largest increases are expected for China, Kenya and Sri Lanka. For green teas, an even faster growth is expected, 7.5% each year up to 3.31 million tonnes in 2027. The largest increase is forecast for China, which will double the value from 2017. The Intergovernmental Group on Tea, operating at the FAO, states that changes in the production volume will not be related to the increase of arable land and increased productivity. Experts predict that tea consumption in the world will also grow 2.5% per annum and in 2027 will reach 4.17 million tonnes. The largest increases will be recorded by the current leaders of tea production, and the smallest by the countries of Western Europe, where the market of coffee and other beverages is dynamically developing (FAO, 2018a). The presented forecasts take into account the current trends prevailing on global markets and the current losses in the raw material. However, this problem will deepen with the ongoing climate change. The improvement of crop efficiency is theoretically possible, as shown in Table 1. However, applying the currently used methods, raw material losses will not be limited. There are no simulation models to predict the exact change in yields due to climate change. Due to the limited areas suitable for tea, progressive climate changes and destruction of local ecosystems through intensive cultivation, new solutions should be sought. Cultivations that are environmentally friendly and reduce the losses of raw material should be sought, which will enable global demand to be met and will not lead to a situation where tea will become a luxury product.

Plantation cultivations of tea

The cultivation of tea requires strictly defined climatic and soil conditions. Different varieties of the same species have slightly different requirements. *Camellia sinensis* var. *sinensis* grows in cooler mountainous regions, while *Camellia sinensis* var. *assamica* grows best in a tropical climate. Nevertheless, it is considered that optimal cultivation conditions

are annual precipitation at the level of 2500–3000 mm³ per square meter, temperature in the range 18–20 °C and the location of plots at heights up to 2,200 m. However, some crops are carried out in areas where the annual rainfall amounts to 1200–1500 mm³ per square meter and the temperature does not drop below 12 °C and does not exceed 30 °C. For some types of teas, it is desirable to cultivate at altitudes up to 3000 m. For growth, the plant needs at least 5 hours a day of direct sunlight or 11 hours of scattered light. The soil must be permeable, airy, with a low pH (4.5–5) and with a fertile humus layer. The cultivation of these plants is increasingly carried out under controlled conditions that guarantee obtaining the raw material of proper quality. Unfavorable conditions, such as droughts, floods, frosts or excessive heat, limit plant growth and lead to changes in the biochemical structure of the raw material, which lead to a decrease in its quality (Ahmed and Stepp, 2013a; Ahmed and Stepp, 2013b; Kumar et al., 2013). The quality of tea depends primarily on the quality of the raw material, which is determined by the variety of the plant, climatic and soil conditions, the altitude of the plantation, and the applied agronomic practices.

Methods of growing and harvesting tea have changed over the centuries. The emergence of the first cultivation systems dates back more than 1,700 years ago. Thanks to the scientific evidence currently available, standard guidelines for cultivating tea plants have been developed, which are used all over the world.

For the production of young bushes, seeds obtained from the plants after only 3 years of cultivation can be used. Careful care of young bushes is carried out in “nurseries” for a maximum of one year. However, seedlings (diaspora clones) are more often used, characterized by high resistance to stress and high productivity potential. Young plants are placed in the ground in rows at a distance of 1–1.5 meters from each other. When the plant reaches a height of half a meter, it is cut to a height of about 23 cm to stimulate lateral growth. Bushes are regularly cut to a height of about 1–1.2 m in such a way as to give them a rectangular shape, called a “table”. Such a method of forming plants facilitates and accelerates harvesting and ensures maximizing obtained yields. The first batch of material is obtained from two- to three-year-old plants. Tea leaves can be harvested by hand or using a machine. Automatic collection is a faster process, but is very inaccurate. The leaves can be damaged, and in the final harvest there will be a large number of stems. Good quality leafy teas always require manual harvesting.

When growing tea, the harvest is the most labor-intensive and costly process, requiring the employment of a large number of workers. According to some sources, one collector is able to collect up to 30 kg of fresh leaves per day. About 2.5 kg of dried tea is obtained from 10 kg of green leaves. The tea bush is used for approximately 40 years. Of course, the plant can live up to hundreds of years, but with age the amount of raw material produced by it decreases. Tea plants have many naturally occurring pests, including the beetle *Xyleborus fornicatus*, the red spider *Oligonychus coffeae*, and various kinds of larvae and mites *Typhlodromus* and *Phytoseius*. In rare cases, it is even desirable to infest the plants with a specific group of pests, but the vast majority of farmers must fight them with plant protection products (Ahmed and Stepp, 2013a; Ahmed and Stepp, 2013b; Toyb, 2016).

The purpose of plantation crops is to obtain large amounts of raw material per unit surface. This requires the development of an individual way of planting plants for each monoculture, adapted to the terrain, as well as their proper care, so that in each harvesting period maximum yield from the plantation can be obtained. In the case of tea bushes, the best results were obtained for long rows with minimal paths between them (for ease of movement), strictly defined method of pruning plants, regular harvesting and application of

appropriate plant protection. In the case of large plantations, all work is carried out on a large scale.

Tea production is geographically limited to several areas of the world and is very sensitive to changes in growing conditions. The increasing demand for tea requires finding new growing areas. The choice of terrain is hampered by the climatic and soil requirements that must be met for the optimal growth of tea bushes. Finding a place with the right temperature, high humidity and length of the day, and the optimal altitude, significantly limits the potential area for tea cultivation. The establishment of new plantations usually begins in forested areas. Huge forests are cut out, which results in a significant loss of biodiversity. The south-western part of China is considered as virgin land, where fauna and flora are characteristic for these areas. International projects concerning environmental protection strengthen this picture. Several natural sites have been inscribed on the UNESCO world heritage list, including the protected area of three parallel rivers (Yangtze, Mekong and Saluin) in the Yunnan province. It has been described as one of the least disturbed ecological areas in the world, the epicenter of Chinese endemic species, being a natural gene pool with a great wealth of biodiversity (Hung, 2013). For this reason, these areas are advertised and perceived as a global nature reserve. Although tea plantations are associated with the traditional image of China, they constitute an artificial creation, created to cover the global demand for tea. The creation of such places livened up the local economy. However, due to intensive production, not only the country's authorities (especially at the local level), but also its inhabitants have perceived the need for change for several years: change towards modernity, associated with pro-ecological solutions.

The removal of native vegetation and the establishment of monocultures creates favorable conditions for the proliferation of pests. The severity and distribution of pests, diseases and weeds will be enhanced by the increasing temperature. Farmers will be forced to use larger amounts of pesticides, which will consequently affect food safety associated with residues of these agents in tea products (FAO, 2016). In 2008, it was reported that about 17 kg of pesticides were used per one hectare of crops (Gurusubramanian et al., 2008). At present, these sizes are certainly bigger and will grow steadily. Nevertheless, reports have been available for several years indicating the presence of pesticide residues in the final product. In the vast majority of cases, the quantities detected do not exceed the recommended standards and do not pose an immediate threat (Table 2). However, in the case of regular consumption of products containing even small amounts, they may accumulate in the human body (lipophilic substances) and as a consequence may lead to the development of various types of cancer (including colon, pancreas or leukemia), damage to the nervous system (e.g., Parkinson's disease, dementia and Alzheimer's disease, amyotrophic lateral sclerosis), immune or hormonal system (Greenpeace, 2015).

Tea is a perennial plant, which is why it needs regular replenishment of nutrients in the soil. High-yield varieties require more fertilizers. It is reported that high yield shrubs should receive about 100 kg of nutrients per 1 ha of crop (45–60 kg of nitrogen, 20–30 kg of potassium, 4–7 kg of phosphorus and 4 kg of calcium) in the season (Mukhopahyay and Mondal, 2017). Pesticides and fertilizers cause degradation of the biological life of the soil (e.g., acidification) and pollute the water. This is particularly harmful to the biological life of the region, including the inhabitants themselves. Limited access to running water forces the population to use wells penetrated by polluted groundwater. The long-term maintenance of plantations located on mountain slopes leads to soil erosion and to numerous landslides, which is a real threat to farms located near such crops. At the moment of closing the

plantation, the abandoned area is barren and is not suitable for other crops or the establishment of a forest. It takes many years and large resources to re-develop such an area (Toyb, 2016).

Table 2. Notifications from RASFF system in 2016-2018

Country of origin	Type of tea	Risk decision	Number of notifications	Subject of notification
2016				
China	black	undecided	1	anthraquinone
	Pu-erh	undecided	1	anthraquinone
	green	undecided	6	anthraquinone, carbendazim, imidacloprid, tolfenpyrad, triazophos
Hongkong	Pu-erh	undecided	1	Bacillus cereus
India	black	undecided	3	propargite
	green	undecided	6	propargite
Japan	green	undecided	2	dinotefuran, tebuconazole
Marocco	Pu-erh	undecided	1	anthraquinone
Taiwan	black	undecided	1	dinotefuran
	green	undecided	1	dinotefuran
2017				
Brazil	no data	not serious	1	anthraquinone
China	white	undecided	1	acetamiprid, isoprocarb, tolfenpyrad
	green	undecided	6	acetamiprid, anthraquinone, buprofezin, dinotefuran, imidacloprid, isocarbophos, tolfenpyrad, triazophos
India	black	undecided	2	anthraquinone, propargite
Japan	green	undecided	1	dinotefuran
Marocco	green	undecided	1	anthraquinone
2018 (to October)				
China	no data	undecided	3	anthraquinone, diafenthiuron, tolfenpyrad
	white	undecided	1	acetamiprid, buprofezin, chlorpyrifos, diafenthiuron, imidacloprid, tolfenpyrad
	black	undecided	2	acetamiprid, dinotefuran, tolfenpyrad
	green	undecided	5	acetamiprid, anthraquinone, buprofezin, chlorpyrifos, dinotefuran, pyridaben, tolfenpyrad, triazophos
	green	serious	1	aluminium
Japan	green	undecided	4	dinotefuran
Marocco	green	undecided	1	anthraquinone
Sri Lanka	no data	undecided	1	tolfenpyrad
Vietnam	black	undecided	4	acetamiprid, dinotefuran, etofenprox, imidacloprid, tolfenpyrad
	green	undecided	1	diafenthiuron, permethrin, tolfenpyrad

Source: Authors' own elaboration based on RASFF (Rapid Alert System of Food and Feed) data.

In recent years, the negative impact of climate change on tea production has been underlined. Most tea-producing countries do not have irrigation systems and must rely only on the prevailing climatic conditions. These crops are therefore particularly vulnerable to drought and intense rainfall. Research carried out in various regions of China has shown that over the past 50 years the average annual temperature has increased. The maximum annual and maximum monthly parameters remained unchanged, but the minimum temperatures increased (FAO, 2016). Although the annual amount of rainfall increased slightly, the number of rainy days decreased by up to 13 days. In addition, the monsoon time has changed and was delayed by more than 20 days in 2011, compared to 1980. An important requirement, the humidity, also changed. During the analyzed 50 years, it decreased by almost 10%. The last factor, the duration of insolation, has also not been left unchanged. It was significantly shortened from 207.1 h in 1950 to 158.0 h in 2010. The cultivated land was affected several times by long droughts, which led to the destruction of many crops. Higher temperatures favor the development of pests that spread quickly and appear in places where they previously did not cause economic losses. The climate is currently unstable, and the tea bushes like constant and specific conditions. Both droughts and floods destroy plants. In Zhejiang province, farmers have been suffering from late spring frosts since 2003. As a result, 2008 saw losses of 988 million yuan. In the case of early varieties, spring harvest did not take place at all, which resulted in losses of 1.69 trillion yuan (FAO, 2016). The problem will intensify, so that the amount of raw material for tea production will gradually decrease. This will result in higher prices and later product range restrictions.

In order to limit losses in the production of raw tea material, the FAO report (2016) contains recommendations for tea growers (including planting bushes more resistant to climate change, protection of soil against rainwater accumulation, improvement of organic matter content in soil, irrigation during long periods of drought, nature and biodiversity protection), for local institutions (including research on varieties with better tolerance to frost and droughts, development of new crop methods, assessment of the impact of climate change on raw material production) and for national and international decision makers (including strengthening the position of research and development institutes involved in the development of technologies on the tea market, promoting pro-ecological policy and investing in modern technological developments in current crops).

Alternative directions of tea cultivation

Diversification of the crop losses is possible through the dissemination of other crop systems. In China, due to the popularity of pu-erh teas in over a dozen years, local authorities and smaller tea producers promote other methods of cultivation, both traditional and ecological. There are four systems for growing tea bushes (Karwowska, 2017). The most commonly used system in practice is plantation crops, discussed in the previous part of the study. The second system is forest crops. Tea bushes are integrated into the forest landscape. They can be created in two ways: by removing 2/3 of shrubs from plantation crops and placing different types of trees and shrubs in their place, or through thinning of forest areas and supplementing them with *Camelia* shrubs. This way of cultivating is considered ecological, because human activity is limited only to the harvest of raw material, small crop trimming and fertilization with compost. Tea plants are allowed to reach a tree form, which diversifies the structure of the forest (Fig. 3). It has been shown that their size affects the

development of epiphytic vegetation. The area looks natural, and it is a habitat for local animals and vegetation. The cultivation does not erode the soil. Plants have access to rich, adequately nourished and aerated soil. Thanks to the surroundings of other plants varying in height, tea plants are protected from intense climate change. The surrounding vegetation is a kind of “buffer”. This solution was already piloted in 2011 in the Mangjing area of Yunnan. Even though farmers’ earnings have diminished considerably, they have seen an opportunity to recreate the local ecosystem. This solution is now a new direction of change propagated by local authorities (Ahmed and Stepp, 2013b; Hung, 2013; Wang et al., 2017).



Fig. 3. Diversified structure of forest crops

Source: <https://www.sciencefriday.com/articles/seeing-the-forest-for-the-tea>.

Also an ecological solution, but less popular than forest crops, are mixed arable fields. Like in forest crops, tea plants are mixed with native plants or other crops. In this version there is no large variation in the height of vegetation and tea bushes are constantly pruned and kept in shrubby form (Ahmed and Stepp, 2013b; Ahmed et al., 2013). The last type of crop is the so called “wild trees”. They can be found deep in the jungle and are tea trees that are hundreds of years old and several meters high. Human interference is limited to leaf harvesting (Karwowska, 2017). Ahmed et al (2013) conducted research to differentiate the quality of raw material intended for tea production, obtained from various types of crops. In addition, they asked the owners of enterprises about economic aspects related to crop yields and sales profits. The greatest genetic diversity was observed among plants from mixed arable fields, and the smallest – from plantation crops. The method of cultivation carried out and genetic diversity have influenced the biochemical composition of the raw material. Differentiated crops had larger amounts of analyzed substances. The largest amount of material was collected in terrace cultivation, amounting to 64,000 kg from 1 ha. This was followed by mixed farmland – 18000 kg/ha, agro-forest crops – 13500 kg/ha and forests – 6000 kg/ha. The Chinese government introduced limits on the size of the harvest of leaves from “wild” trees, which is why the real possibility of obtaining this type of material is

unknown. Plantation crops allow to achieve maximum crop yield, which does not translate into appropriately high profits. This kind of raw material is considered inferior in quality, so in 2010 for 1 kg of such leaves only \$3–8 was paid. For comparison, in the same year, \$12.10 USD was paid for raw material from mixed trees, \$157.26 USD from mixed arable fields, and the most, as much as \$219.65 for 1 kg of raw material, from forest crops (Ahmed et al., 2013). If local farmers decide to transform their crops and benefit from government subsidies, they will receive high-quality raw material thanks to ecological production methods. They will be able to employ a smaller number of collectors, which will reduce their costs slightly, which in the end should lead to increased earnings.

A great opportunity to increase the resistance of tea bushes to new climatic conditions is genomic selection and breeding programs. In the mid-nineteenth century, in China, India and South Africa, the selection of the best crops from the cultivations, their vegetative reproduction, and then the introduction of the hybrids into the crop system was introduced. This solution allowed to improve the efficiency of breeding plants, but also reduced their genetic diversity. The use of desirable agronomic traits has its justification for seedlings characterized by high genetic variation. However, large-scale multiplication of a small number of selected hybrids narrows down the gene pool and can lead, for example, to reduced resistance to stress. The successes of genetic improvement programs depend primarily on a good knowledge of the genetic background, the available natural diversity of the species and the solutions that will be introduced in an appropriate manner and at the right time (Hazra et al., 2018).

Summary

The plantation system of tea cultivation has a negative impact on the ecosystem, which after harvesting is very difficult and expensive to rebuild. China has been struggling with this problem for years, which is why ecological solutions, such as forest crops and mixed crops, are gradually being introduced in successive areas. The result of such changes is smaller amounts of raw material obtained for the production of tea. In addition, progressive climate change can lead to losses on tea plantations.

In order to avoid losses of raw material, and thus large fluctuations in prices, it is advisable to implement already available solutions and to continue to search for new innovative methods that increase the production of environmentally friendly raw materials.

Plantation crops allow to obtain the largest amounts of tea raw material. Therefore, it is necessary to keep some of the small-area terraced crops in areas characterized by the most stable climatic conditions. Forests and mixed arable land should have a larger share. In parallel, work should be carried out to find or create new varieties of the tea plant which are characterized by greater resistance to climate change, diseases and pests, as well as greater efficiency.

Bibliography

- Ahmed, S., Peters, Ch.M., Chunlin, L., Meyer, R., Unachukwu, U., Litt, A., Kennelly, E., Stepp, J.R. (2013). Biodiversity and phytochemical quality in indigenous and state-supported tea management systems of Yunnan, China. *Conservation Letters*, 6, 28-36.

- Ahmed, S., Stepp, J.R. (2013a). Green Tea: The Plants, Processing, Manufacturing and Production. In: V.R. Preedy (ed.) Tea in Health and Disease Prevention (p. 19-31). London: Great Britain.
- Ahmed, S., Stepp, J.R. (2013b). Pu-erh Tea: Botany, Production, and Chemistry. In: V.R. Preedy (ed.) Tea in Health and Disease Prevention (p. 59-71). London: Great Britain.
- FAO (2015). World tea production and trade – Current and future development. Available 30 May 2018 from: <http://www.fao.org/3/a-i4480e.pdf>.
- FAO (2016). Report of The Working Group on Climate Change of the FAO Intergovernmental Group on Tea. Available 2 July 2018 from: <http://www.fao.org/3/a-i5743e.pdf>.
- FAO (2018a). Report of Intergovernmental Group of Tea, Current Market Situation and Medium Term Outlook. Available 5 October 2018 from: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/tea/tea-meetings/tea23/en>.
- FAO (2018b). Report of Intergovernmental Group of Tea, Developing Futures and Swap Markets for Tea. Available 5 October 2018 from: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/tea/tea-meetings/tea23/en>.
- FAO (2018c). Report of Intergovernmental Group of Tea, Emerging Trends in Tea Consumption: Informing a Generic Promotion Process. Available 5 October 2018 from: <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/tea/tea-meetings/tea23/en>.
- Greenpeace (2015). Negatywny wpływ pestycydów na zdrowie. Rosnący problem (The negative impact of pesticides on health. A growing problem.) Available 10 October 2018 from: http://www.greenpeace.org/poland/PageFiles/671146/Raport_Wplyw_pestycydow_na_zdrowie.pdf.
- Gurusubramanian, G., Rahman, A., Sarmah, M., Ray, S., Bora, S. (2008). Pesticide usage in tea ecosystem, their retrospects and alternative measure. *Journal of Environmental Biology*, 29 (6), 813-826.
- GUS (2012). Rocznik Statystyki Międzynarodowej (International Statistical Yearbook). Warszawa.
- GUS (2013a). Mały Rocznik Statystyczny Polski (Concise Statistical Yearbook of Poland). Warszawa.
- GUS (2013b). Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej (Statistical Yearbook of the Republic of Poland). Warszawa.
- GUS (2014). Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej (Statistical Yearbook of the Republic of Poland). Warszawa.
- GUS (2015a). Mały Rocznik Statystyczny Polski (Concise Statistical Yearbook of Poland). Warszawa.
- GUS (2015b). Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej (Statistical Yearbook of the Republic of Poland). Warszawa.
- GUS (2015c). Rocznik Statystyki Międzynarodowej (International Statistical Yearbook). Warszawa.
- GUS (2016). Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej (Statistical Yearbook of the Republic of Poland). Warszawa.
- GUS (2017a). Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej (Statistical Yearbook of the Republic of Poland). Warszawa.
- GUS (2017b). Rocznik Statystyki Międzynarodowej (International Statistical Yearbook). Warszawa.
- GUS (2018). Mały Rocznik Statystyczny Polski (Concise Statistical Yearbook of Poland). Warszawa.
- Hazra, A., Dasgupta, N., Sengupta, Ch., Das, S. (2018). Next generation crop improvement program: Progress and prospect in tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). *Annals of Agrarian Science*, 16, 128-135.
- Hung, P.Y. (2013). Tea forest in the making: Tea production and the ambiguity of modernity on China's southwest frontier. *Geoforum*, 47, 178-188.
- Karwowska, K. (2017). Typy upraw krzewu herbacianego w Chinach (Types of tea cultivation in China). In: Krättzig, M. (ed.) *Badania i Rozwój Młodych Naukowców w Polsce – Agronomia i ochrona roślin* (p. 103-108). Poznań.
- Krzyzanowski, J. (tłumaczenie) (2008). Herbata. Elixir młodości, smaku i dobrego samopoczucia (Tea. Elixir of youth, taste and well-being). Warszawa, Świat Książki.
- Kumar, R.S.S., Murugesan, S., Kottur, G., Gyamfi, D. (2013). Black Tea: The Plants, Processing/Manufacturing and Production. In: V.R. Preedy (ed.) Tea in Health and Disease Prevention (p. 41-57). London: Great Britain.
- Mukhopadhyay, M., Mondal, T.K. (2017). Cultivation, Improvement, and Environmental Impacts of Tea. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Available 28 September 2018 from: <http://environmentalscience.oxfordre.com/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-373>.
- RASFF. Available 10 October 2018 from: https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en.
- Science Friday, Available 4 July 2018 from: https://www.sciencefriday.com/wp-content/uploads/2017/03/IMG_2155.jpg.

- Toyb, N. (2016). Tea. An INFOCOMM Commodity Profiles. Selected paper prepared for presentation at the United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva, 2016, 1-25.
- Tomczyk, R. (2009). *Zapiski o herbacie (Notes on tea)*. Warszawa: Wydawnictwo Fu Kang.
- Wang, Q., Guan, W.B., Wong, M.H.G., Ranjitkar, S., Sun, W.N., Pan, Y., El-Kassaby, Y.A., Shen, L.X. (2017). Tree size predicts vascular epiphytic richness traditional cultivate tea plantations in Southwestern China. *Global Ecology and Conservation*, 10, 147-153.
- Wachira, F.N., Karori, S., Kerio, L.C., Wanyoko, J.K. (2013). Cultivar Type and Antioxidant Potency of Tea Product. In: V.R. Preedy (ed.) *Tea in Health and Disease Prevention* (p. 91-102). London: Great Britain.

For citation:

Karwowska K., Skotnicka M., Śmiechowska M. (2019). Tea Production and its Forecasts, and the Possibility of Tea Cultivation in the Context of Environmental Requirements in China. *Problems of World Agriculture*, 19(1), STRONY; DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.17

Ocena postaw prozdrowotnych konsumentów nabywających żywność w sklepach specjalistycznych

Evaluation Consumers Health Attitudes Purchasing Food in Specialist Shops

Synopsis. Celem pracy była ocena postaw prozdrowotnych konsumentów nabywających żywność w sklepach specjalistycznych. Określono rodzaj i częstotliwość zakupu żywności oraz dokonano klasyfikacji respondentów ze względu na prezentowane postawy prozdrowotne.

Badania zrealizowano metodą pomiaru sondażowego, techniką bezpośrednią. Ogółem przeprowadzono 190 wywiadów. Wyniki badań wskazują, iż dla klientów sklepów specjalistycznych zdrowotność spożywanej żywności ma duże znaczenie. Zwracają uwagę na jej skład kupując produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów, jak najmniej przetworzone. Konsumenty ci są skłonni zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości. Wyodrębniono trzy skupienia zróżnicowane pod względem postaw prozdrowotnych reprezentujące odpowiednio: 22, 18 i 60% badanej populacji. Skupienie 1 reprezentowane było w większości przez mężczyzn nie dbających o ilość zjadanych kalorii oraz nie zgłębiających wiedzy na temat zdrowego odżywiania, z kolei zwracających uwagę na jakość kupowanej żywności, gotowych zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości. Natomiast skupienie 2 skupiało głównie mężczyzn o umiarkowanych postawach prozdrowotnych, niezainteresowanych tematyką zdrowego odżywiania. Najliczniej reprezentowane skupienie 3 w przewadze stanowiły kobiety cechujące się silnymi postawami prozdrowotnymi, dbające o ilość spożywanych kalorii, poszukujące i zgłębiające informacje dotyczące zdrowego odżywiania.

Słowa kluczowe: sklepy specjalistyczne, postawy prozdrowotne, konsument, żywność wysokiej jakości, cechy socjodemograficzne

Abstract. The aim of the paper was to assess pro-health attitudes of consumers purchasing food in specialist stores. The type and frequency of food purchase was determined and respondents were classified due to pro-health attitude. The research was conducted using personal interview. A total of 190 interviews were gathered. The results showed that for customers of specialist stores, healthiness of consumed food is significant. They pay attention to its ingredients buying natural products with low content of preservatives, less processed. These consumers are willing to pay more for guaranteed quality products. Three clusters of pro-health attitudes representing: 22, 18 and 60% of surveyed population were distinguished. Cluster 1 was represented mostly by men who do not care about the amount of calories consumed and do not interested in knowledge about healthy eating. This group pay attention on purchased food quality, and they are able to pay more for guaranteed quality products. Whereas cluster 2 focused mainly men with moderate pro-health attitudes, not interested in expanding nutrition knowledge. The most-represented cluster of 3 was predominantly women with strong pro-health attitudes, counting consumed calories, seeking and exploring healthy eating knowledge.

Key words: specialist shops, health attitudes, consumer, high quality food, socio-demographic characteristics

JEL Classification: Q13, L66, O31, D91

¹ dr inż., Katedra Towaroznawstwa, Wydział Nauk Ekonomicznych, Pl. Cieszyński 1, bl. 43, 10-719 Olsztyn, e-mail: bozena.garbowska@uwm.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0003-0566-3543>

² dr inż., Katedra Towaroznawstwa, Wydział Nauk Ekonomicznych, Pl. Cieszyński 1, bl. 43, 10-719 Olsztyn, e-mail: mradz@uwm.edu.pl, <https://orcid.org/0000-0003-0531-268X>

Wprowadzenie

Producenci, chcąc utrzymać dotychczasowych klientów oraz pozyskać nowych przywiązują coraz większą uwagę do jakości swoich wyrobów, wychodząc z założenia, że konsumenci będą skłonni zaakceptować wyższą cenę takich produktów (Obiedzińska, 2011). Jakość produktów żywnościowych oznacza stopień zdrowotności, atrakcyjności sensorycznej i dyspozycyjności w szerokim konsumencie społecznym zakresie znaczeniowym istotnym w granicach możliwości wyznaczonych przewidzianymi dla produktów surowcami, technologią i ceną (Baryłko-Pikielna, 1975, Cyran, 2014). Dla konsumenta ważne jest zaspokojenie potrzeb funkcjonalnych takich jak np. komfort użytkowania oraz niefunkcjonalnych np. potrzeb estetycznych. Klienci bardzo często postrzegają jakość przez pryzmat ceny, wychodząc z założenia, że wyższa jakość produktu przekłada się na jego większą wartość użytkową co powoduje wyższy koszt wyrobu (Białoskórski, 2011, Kafel i in., 2013). Zwiększająca się wśród konsumentów świadomość dotycząca jakości żywności spowodowała, że wybierając produkty spożywcze przywiązują bardzo dużą wagę nie tylko do walorów smakowych czy estetycznych wyrobu ale także bardzo istotne jest ich bezpieczeństwo wynikające z procesu produkcji. Dlatego też można zauważyć zwiększający się popyt na żywność wysokiej jakości, wśród której pozycjonowane są m. in. produkty wytwarzane tradycyjnymi metodami według starych receptur, pochodzące z produkcji ekologicznej czy produkty regionalne (Pieniak i in., 2009, Guerrero i in., 2010, Lengard i in., 2011, Kucharczyk i in., 2016). Badania przeprowadzone przez Ingaldi i Dziubę (2017) wykazały, że ok. 60% konsumentów uważa, że produkt spożywczy jest bezpieczny jeśli jest wyprodukowany z zastosowaniem systemów jakości i posiada certyfikat.

Od kilku lat Unia Europejska uznając znaczenie sektora wytwarzającego żywność wysokiej jakości wspiera grupy producentów żywności m.in. w działalności informacyjnej i promocyjnej na rzecz produktów wytwarzanych w ramach systemów jakości żywności. Celem unijnego działania jest zwiększenie popytu na produkty rolne i spożywcze objęte systemami jakości żywności, wspieranie grup producentów zrzeszających podmioty, które aktywnie uczestniczą w tych systemach oraz zwiększenie zainteresowania konsumentów tematyką jakości żywności, jej specyficznymi właściwościami i zaletami. Dostępne również dla działających w Polsce producentów środki mogą być przeznaczone wyłącznie na promocję produktów wytwarzanych w ramach systemów jakości żywności (Bryła, 2013, Domański, Bryła, 2013).

Żywność wysokiej jakości jest określeniem produktów wytworzonych przy zastosowaniu systemów gwarantujących ich szczególne cechy. Do tego rodzaju żywności zalicza się produkty tradycyjne, regionalne, ekologiczne, a także wyprodukowane w ramach systemów jakości żywności takich jak: QAFP (System Gwarantowanej Jakości Żywności), QMP (System Jakości Wołowiny), PQS (System Jakości Wieprzowiny), Produkcja Integrowana, program Poznaj Dobrą Żywność, Teraz Polska. Wysoka jakość tego rodzaju wyrobów jest gwarantowana dzięki certyfikacji zarówno procesu produkcyjnego jak i gotowego produktu i potwierdzana jest odpowiednimi oznaczeniami, dzięki którym konsument uzyskuje informacje o gwarantowanej jakości produktu (Kafel, 2010, Kiejłan, 2011, Kafel 2013, Wilczyńska, 2015).

Dla producentów żywności wysokiej jakości ważną informacją jest gdzie konsumenci dokonują zakupów produktów spożywczych. Na podstawie danych CBOS z 2013 roku (tabela 1) polscy konsumenci w produkty spożywcze zaopatrują się najchętniej w sklepach dyskontowych dokonując tam zakupu ponad 50% wyrobów niezbędnych w

gospodarstwach domowych. Konsumenti najrzadziej kupują za pośrednictwem Internetu, na bazarach i w sklepikach wiejskich.

Tabela 1. Ilość dokonywanych zakupów produktów spożywczych przez konsumentów, w zależności od miejsca zakupu (%)

Table 1. Quantity of food products choose by consumers depending on the place of purchase (%)

Wyszczególnienie	ponad połowę zakupów	50% zakupów	mniej niż 50% zakupów	wyjątkowo
sklepy dyskontowe	49	24	15	12
super/hipermarkety	19,5	22	28,5	30
sklepy osiedlowe	18	19	33	30
bazar/rynek	3	11	35	51
wiejskie sklepy	10	7	16	67
Internet	2	1	14	83
Inne	4	7	34	55

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych CBOS (2013).

Z kolei odmienne zachowania konsumentów (tabela 2) można zaobserwować na rynku żywności nieprzetworzonej oraz o krótkim terminie przydatności do spożycia takiej jak nabiał czy pieczywo.

Tabela 2. Rodzaje najczęściej kupowanych produktów spożywczych nieprzetworzonych i szybko psujących się, w zależności od miejsca zakupu (%)

Table 2. Types of mostly purchased unprocessed and perishable food products, depending on the place of purchase (%)

	mięso i drób	ryby i owoce morza	pieczywo	warzywa i owoce	nabiał
sklep mięsny	33	-	-	-	-
sklep rybny	-	29	-	-	-
piekarnia	-	-	30	-	-
warzywniak	-	-	-	25	-
super/hipermarket	30	36	13	24	32
dyskont	14	15	16	16	30
sklep osiedlowy	16	7	30	10	30
bazar/targ	3	4	5	19	2
Inne	5	4	6	4	6

Źródło: opracowanie własne na podstawie Nielsen Company (2013).

Badania przeprowadzone przez Nielsen Company (2013) wykazały, że zakupy tych produktów najczęściej dokonywane są w sklepach specjalistycznych oraz supermarketach i hipermarketach. Około 30% polskich konsumentów dokonuje zakupu mięsa, ryb oraz pieczywa w sklepach specjalistycznych.

Zgodnie z definicją dostępną w literaturze przedmiotu sklepy specjalistyczne to placówki, oferujące szeroki asortyment jednej branży lub grupy towarowej o wysokiej jakości, z dużym wyborem towarów substytucyjnych i komplementarnych, również z możliwością sprowadzenia towaru na indywidualne zamówienie klienta. Do cech wyróżniających ten format handlu należą: wysoki poziom obsługi, kompetentni sprzedawcy pełniący funkcje doradców, specjalnie wyselekcjonowany asortyment (produkty renomowane o wysokiej jakości) (Kucharska, 2014, Jaciow, 2016). Według Raportu Fundacji Republikańskiej opracowanego przez Momota (2016) w Polsce w 2014 funkcjonowało 24 tysiące sklepów specjalistycznych oferujących surowce i wyroby mięsne, piekarnicze i

cukiernie, owoce i warzywa, alkoholowe oraz rybne. Dane zaprezentowane w Raporcie IMAS International *Żywność ekologiczna w Polsce* (2017) wskazują, że na polskim rynku funkcjonuje ponad 800 tzw. sklepów specjalistycznych oferujących żywność wysokiej jakości, która sprzedawana jest również przez ponad 200 sklepów internetowych oraz dostępna w dużych sieciach handlowych (ponad 4000 placówek w całym kraju).

Celem zaprezentowanych w pracy badań była ocena postaw prozdrowotnych wśród konsumentów nabywających żywność w sklepach specjalistycznych. Określono rodzaj i częstotliwość zakupu żywności oraz dokonano klasyfikacji respondentów ze względu na prezentowane postawy prozdrowotne.

Material i metody badań

Badania przeprowadzono w 2017 roku metodą pomiaru sondażowego, techniką bezpośrednią. Zastosowano technikę nieprobabilistycznego wyboru próby – wybór celowy.

Tabela 3. Charakterystyka respondentów

Table 3. Profile of respondents

Charakterystyki	(w %)	Charakterystyki	(w %)
płeć:		Liczba osób w gospodarstwie domowym:	
kobiety	85	1	8
mężczyźni	15	2	27
wiek:		3	33
poniżej 25 lat	9	4+	32
25-39 lat	40	Sytuacja materialna	
40-55 lat	35	dostateczna	14
56+	16	dobra/dość dobra	35
wykształcenie:		bardzo dobra	51
zawodowe	6		
średnie	43		
wyższe	51		

Źródło: badania własne.

Kryterium decydującym o wyborze danego respondenta do próby badanej było nabywanie żywności w sklepie specjalistycznym. Podmiotem badań byli konsumenci zamieszkujący na terenie województwa warmińsko-mazurskiego deklarujący zakup żywności w sklepach specjalistycznych specjalizujących się w sprzedaży żywności wysokiej jakości, w tym żywności ekologicznej certyfikowanej oraz żywności oznakowanej jako specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Przeprowadzono 190 wywiadów. Większość respondentów stanowiły (tabela 3): kobiety (85%), osoby w wieku od 25 do 55 lat (75%), posiadające wykształcenie średnie i wyższe (94% badanych), reprezentujące gospodarstwa domowe dwu i więcej osobowe (92% badanych), cechujące się bardzo dobrą sytuacją materialną (51%). W strukturze narzędzia badawczego

(kwestionariusza wywiadu) zawarto zagadnienia dotyczące częstości dokonywania zakupów żywności w sklepach specjalistycznych, rodzajów nabywanych produktów, postaw prozdrowotnych konsumentów. Do oceny postaw posłużono się stwierdzeniami skalowanymi siedmiostopniową skalą Likerta. Wartości 1,2,3 odpowiadały odpowiedziami: zdecydowanie nie, nie, raczej nie, wartość 4 oznaczała odpowiedź nie wiem, nie mam zdania, wartości 5,6,7 odpowiadały odpowiedziami: raczej tak, tak, zdecydowanie tak. Lista stwierdzeń użyta w badaniu postaw prozdrowotnych została utworzona na podstawie analizy wyników wcześniej przeprowadzonego badania fokusowego (w mini grupie) wśród osób deklarujących zakup żywności w sklepach specjalistycznych.

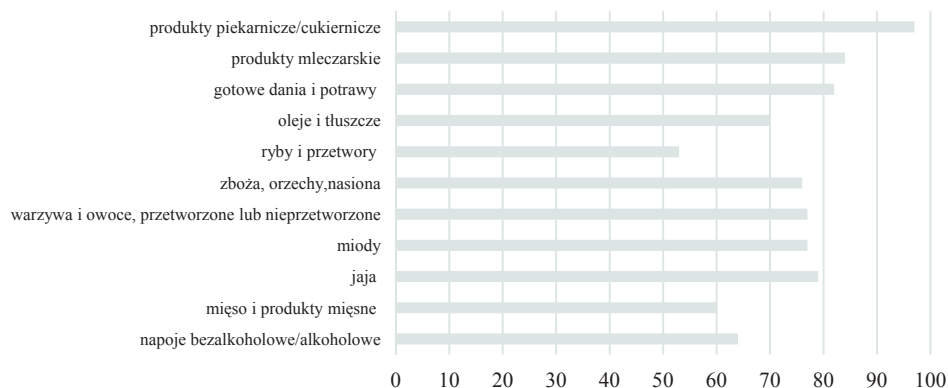
Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą programu Statistica 13.1. Wyznaczono statystyki podstawowe: średnią (\bar{x}), odchylenie standardowe (SD), % wskazań.

Ocenę postaw prozdrowotnych przedstawiono w postaci wartości średniej oceny i odchylenia standardowego. W wyborze zmiennych istotnie różnicujących postawy wykorzystano metodę głównych składowych (PCA) z rotacją ortogonalną Varimax. Liczbę głównych składowych ustalono zgodnie z kryterium Kaislera, przy założeniu minimalnej wartości własnej równej 1. W celu uzyskania informacji o istniejących różnicach między konsumentami w odniesieniu do wyłonionych na podstawie analizy głównych składowych czynników wykorzystano analizę skupień, z zastosowaniem metody k-średnich. Do porównań wartości średnich zmiennych reprezentujących postawy prozdrowotne między skupieniami użyto analizy wariancji oraz testu post hoc Tukeya dla nierównych liczebności, z kolei dla porównania cech socjodemograficznych między skupieniami zastosowano test zgodności χ^2 i analizę wariancji.

Wyniki badań i ich omówienie

Analizując częstość zakupu żywności w sklepach specjalistycznych 14% badanych deklarowała, że dokonuje jej zakupu codziennie, 44% raz w tygodniu, 20% raz na dwa tygodnie, z kolei pozostali raz w miesiącu i rzadziej. Na rysunku 1 zobrazowano rodzaje produktów nabywanych przez respondentów w sklepach specjalistycznych. Wśród najczęściej kupowanych badani wskazywali na produkty piekarnicze i cukiernicze (97% wskazań), produkty mleczarskie (84%), gotowe dania i potrawy (82%), jaja (79%). Asortyment dostępny w sklepach specjalistycznych nabywany z mniejszą częstotliwością stanowiły ryby i przetwory (53%) oraz produkty mięsne (60%).

Deklaracje badanych odnoszące się do postaw prozdrowotnych w odniesieniu do żywności przedstawiono w postaci oceny wartości średniej i odchylenia standardowego (tabela 4). Wyniki wskazują, iż klienci sklepów specjalistycznych są przekonani, że sposób odżywiania ma wpływ na zdrowie (średnia ocen 6,46), dbają o zdrowie swoje i rodziny (6,26). Zdrowotność spożywanej żywności ma dla nich duże znaczenie (6,13), zwracają uwagę na jej skład (6,13), kupując produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów (6,11), są gotowi zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości (6,10). Warzywa i owoce wchodzi w skład ich pożywienia (6,20). Preferują produkty znanych, sprawdzonych marek (6,13), jak najmniej przetworzone (5,92). Niektórzy z badanych są w stanie zaakceptować produkty zdrowe niekoniecznie smaczne (5,33). Ponadto wśród konsumentów znalazły się osoby starające się odżywiać systematycznie (5,56), dbające o ilość zjadanych kalorii (4,97), pogłębiające wiedzę z zakresu zdrowego odżywiania z książek (5,07) i telewizji (5,26)



Rys. 1. Deklarowane przez badanych rodzaje nabywanych w sklepach specjalistycznych produktów (% wskazań)

Fig. 1. Types of food products purchased in specialist shops declared by respondents (%)

Źródło: badania własne.

Tabela 4. Wartości średnie oceny postaw prozdrowotnych oraz wartości ładunków czynnikowych wyodrębnione na podstawie analizy głównych składowych (PCA)

Table 4. Mean values evaluation of pro-health attitudes and values of factor loadings separated based on Principal Component Analysis (PCA)

Zmienne	x ± SD	ładunki czynnikowe	
		I	II
dbam o zdrowie swoje i rodziny	6,26 ± 0,77	0,654	0,066
sposób odżywiania ma wpływ na zdrowie	6,46 ± 0,71	0,528	0,007
oglądam programy edukacyjne dotyczące zdrowego odżywiania	5,26 ± 1,74	0,051	0,843
czytam lub kupuję książki o tematyce zdrowego odżywiania	5,07 ± 1,83	-0,041	0,805
dbam o ilość zjadanych kalorii	4,97 ± 1,87	0,007	0,786
staram się odżywiać systematycznie	5,56 ± 1,36	0,311	0,669
warzywa i owoce wchodzą w skład mojego pożywienia	6,20 ± 0,98	0,645	0,303
spożywam małe posiłki ale często	5,52 ± 1,44	0,330	0,643
preferuję produkty zdrowe niekoniecznie smaczne	5,33 ± 1,64	0,244	0,688
preferuję produkty jak najmniej przetworzone	5,92 ± 1,15	0,606	0,294
zdrowotność spożywanej żywności ma dla mnie duże znaczenie	6,13 ± 0,96	0,712	0,225
preferuję produkty znanych sprawdzonych marek	6,13 ± 0,90	0,676	0,170
jestem w stanie zapłacić więcej za produkty lepszej jakości	6,16 ± 0,82	0,739	0,005
zwracam uwagę na jakość kupowanej żywności	6,24 ± 0,81	0,792	-0,026
czytam informacje zawarte na opakowaniach kupowanych produktów	5,96 ± 1,04	0,731	0,074
kupuję produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów	6,11 ± 0,89	0,807	0,124
zwracam uwagę na skład kupowanej żywności	6,13 ± 0,92	0,747	0,125
zwracam uwagę na pochodzenie kupowanej żywności	5,96 ± 0,99	0,706	0,290
jestem gotowa/y zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości	6,10 ± 0,87	0,734	0,237

x ± SD – wartość średnia ± odchylenie standardowe

Źródło: badania własne.

Na podstawie przeprowadzonej analizy czynnikowej metodą głównych składowych (PCA) wyodrębniono dwa nieskorelowane ze sobą czynniki (składowe) klasyfikujące zmienne odnoszące się do postaw prozdrowotnych konsumentów. Wyodrębnione dwa czynniki wyjaśniały 54% wariacji zmiennych, przy czym pierwsza składowa wyjaśniała 35%, a druga – 19% wariacji zmiennych. W odniesieniu do obydwu składowych określono ładunki czynnikowe wyrażające stopień nasycenia składowej daną zmienną (tabela 4).

Składowa pierwsza była najsilniej skorelowana z pozycjami (współczynnik korelacji > 0,700): zdrowotność spożywanej żywności ma dla mnie duże znaczenie (0,712), jestem w stanie zapłacić więcej za produkty lepszej jakości (0,739), zwracam uwagę na jakość kupowanej żywności (0,792) czytam informacje zawarte na opakowaniach kupowanych produktów (0,731), kupuję produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów (0,807), zwracam uwagę na skład kupowanej żywności (0,747) i pochodzenie (0,706), jestem gotowa zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości (0,734). Druga składowa była najsilniej reprezentowana przez zmienne: oglądam programy edukacyjne dotyczące zdrowego odżywiania (0,843), czytam lub kupuję książki o tematyce zdrowego odżywiania (0,805), dbam o ilość zjadanych kalorii (0,786).

W celu określenia struktury konsumentów pod kątem wyodrębnionych czynników przeprowadzono analizę skupień niehierarchiczną metodą grupowania k-średnich. Stwierdzono, że wyodrębnione dwa czynniki istotnie różnicowały konsumentów na trzy skupienia. Charakterystykę skupień z uwzględnieniem postaw prozdrowotnych i cech socjodemograficznych badanej grupy przedstawiono odpowiednio w tabelach 5 i 6.

Tabela 5. Charakterystyka skupień z uwzględnieniem postaw prozdrowotnych ($x \pm s / SD$)

Table 5. Profile of clusters according to pro-health attitudes ($x \pm s / SD$)

Zmienne	Skupienie		
	1 (N=22%)	2 (N=18%)	3 (N=60%)
oglądam programy edukacyjne dotyczące zdrowego odżywiania	4,05 ± 2,06 ^b	4,20 ± 1,69 ^b	6,00 ± 1,18 ^a
czytam lub kupuję książki o tematyce zdrowego odżywiania	3,51 ± 2,00 ^b	4,31 ± 1,57 ^b	5,91 ± 1,29 ^a
dbam o ilość zjadanych kalorii	3,61 ± 2,26 ^b	4,00 ± 1,63 ^b	5,76 ± 1,30 ^a
zdrowotność spożywanej żywności ma dla mnie duże znaczenie	6,58 ± 1,02 ^a	5,14 ± 0,88 ^b	6,27 ± 0,72 ^a
jestem w stanie zapłacić więcej za produkty lepszej jakości	6,49 ± 0,67 ^a	5,34 ± 0,90 ^b	6,29 ± 0,66 ^a
zwracam uwagę na jakość kupowanej żywności	6,73 ± 0,50 ^a	5,46 ± 0,92 ^c	6,31 ± 0,68 ^b
czytam informacje zawarte na opakowaniach kupowanych produktów	6,63 ± 0,58 ^a	4,91 ± 1,17 ^c	6,05 ± 0,86 ^b
kupuję produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów	6,76 ± 0,43 ^a	5,00 ± 0,94 ^c	6,23 ± 0,65 ^b
zwracam uwagę na skład kupowanej żywności	6,61 ± 0,67 ^a	5,09 ± 1,04 ^b	6,29 ± 0,69 ^a
zwracam uwagę na pochodzenie kupowanej żywności	6,41 ± 0,99 ^a	4,80 ± 0,99 ^b	6,19 ± 0,65 ^a
jestem gotowa/y zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości	6,43 ± 0,59 ^a	5,17 ± 0,89 ^b	6,29 ± 0,69 ^a

a,b,c – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie statystycznie – test Tukeya Tukeya dla nierównych liczebności.

Źródło: badania własne.

Tabela 6. Charakterystyka skupień z uwzględnieniem cech socjodemograficznych badanej grupy (w %)

Table 6. Profile of clusters according to socio-demographic characteristics of population surveyed

Charakterystyki	Skupienie		
	1 (N=22%)	2 (N=18%)	3 (N=60%)
płeć: p<0,01			
Kobiety	17,39	13,66	68,95
Mężczyźni	46,43	46,43	7,14
wiek: p>0,01			
poniżej 25 lat	23,53	35,29	41,18
25-39 lat	17,64	20,99	61,37
40-55 lat	26,07	15,73	58,20
56+	20,00	6,67	73,33
wykształcenie: p>0,01			
Zawodowe	10,00	30,00	60,00
Średnie	20,00	13,75	66,25
Wyższe	24,74	21,65	53,61
Liczba osób w gospodarstwie domowym: p>0,01			
1	18,75	18,75	62,50
2	27,45	13,73	58,82
3	22,95	21,31	55,74
4+	23,05	15,87	61,08
Sytuacja materialna: p>0,01			
Dostateczna	22,22	29,63	48,15
dobra/dość dobra	22,73	22,73	54,54
bardzo dobra	20,83	12,5	66,67

Źródło: badania własne

Skupienie 1 obejmowało 22% badanej populacji. Osoby przynależne do tego skupienia (tabela 4) w statystycznie istotnie wyższym stopniu ($p<0,05$) zwracającą uwagę na jakość kupowanej żywności (średnia ocen 6,73), czytają informację na opakowaniach produktów (6,63), kupują produkty zawierające jak najmniejszą ilość konserwantów (6,76). Konsumenty Ci są gotowi zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości (6,43). Pomimo, iż zdrowotność spożywanej żywności ma dla nich kluczowe znaczenie (6,58), osoby te nie dbają o ilość zjadanych kalorii (3,61) oraz nie zgłębiają wiedzy na temat zdrowego odżywiania. Z kolei skupienie 2 obejmujące 18% badanych, reprezentowane było przez osoby o umiarkowanych postawach prozdrowotnych, niezainteresowane pogłębianiem wiedzy z zakresu zdrowego odżywiania. Najliczniej reprezentowane skupienie 3 (60% badanych) stanowili konsumenci cechujący się silnymi postawami prozdrowotnymi, dbające o ilość spożywanych kalorii, poszukujące i zgłębiające informacje na temat zdrowego odżywiania. Biorąc pod uwagę cechy socjodemograficzne (tabela 5) jedynie płeć istotnie różnicowała przynależność respondentów do

poszczególnych skupień ($p < 0,01$). Skupienie 3 było reprezentowane najliczniej przez kobiety (69%), podczas gdy w skupieniach 1 i 2 dominowali mężczyźni. Nie odnotowano statystycznie istotnych różnic w rozkładach pozostałych zmiennych socjodemograficznych między skupieniami ($p > 0,01$).

W literaturze coraz częściej podkreśla się ograniczony wpływ zmiennych społeczno-demograficznych w wyjaśnianiu postaw i zachowań wobec dokonywanych wyborów żywności. Badania krajowe jak i opublikowane przez zagranicznych autorów wskazują, że konsument coraz częściej decydując się na zakup produktów spożywczych bierze pod uwagę profity wynikające z ich wykorzystania, wśród których największe znaczenie mają korzyści zdrowotne (Cardello i in., 2007, De Steur i in., 2010, Rollin i in., 2011, Łuczka-Bakuła, 2011, Żakowska-Biemans, 2012, Jeżewska-Zychowicz, 2014, Kita i in., 2017, Bernard i in., 2019, Profeta, Hamm, 2019, Bosona, Gebresenbet, 2018, Stolz i in., 2011). Pozytywną zmianę zachowań żywieniowych potwierdziło wielu badaczy. Wyniki wskazują, że konsumenci coraz częściej kupując produkty w mniejszym stopniu zwracają na cenę natomiast w większym na skład, pochodzenie, wartość odżywczą (Smith, Paladino, 2010, Wansik, 2010, Brecic i in., 2012, Aschemann-Witzel i in., 2014, Goetzke, Cordts, 2014, Maddock, Hill, 2016, Oroian i in., 2017, Szakály i in., 2017, Kumar i in., 2017). Wykazano, iż z uwagi na troskę o zdrowie konsumenci są w stanie zapłacić wyższą cenę za żywność gwarantowanej wysokiej jakości. Konsumenci są przekonani, że spożywanie takich produktów pozwoli im zachować odpowiednią kondycję fizyczną, przyczyniającą się do zmniejszenia ryzyka zachorowania (Thompson, Moughan, 2008, Miśkolci 2011).

Podsumowanie

Asortyment nabywany w sklepach specjalistycznych stanowią m. in. produkty piekarnicze i cukiernicze, mleczarskie, gotowe dania i potrawy, jaja, oleje i tłuszcze, zboża, orzechy, nasiona, warzywa i owoce przetworzone oraz nieprzetworzone, ryby i przetwory, produkty mięsne. Przeprowadzone badania wykazały, że dla klientów sklepów specjalistycznych zdrowotność spożywanej żywności ma duże znaczenie. Zwracają uwagę na jej skład kupując produkty naturalne z jak najmniejszą ilością konserwantów, jak najmniej przetworzone. Konsumenci ci są skłonni zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości.

Wyodrębniono trzy skupienia zróżnicowane pod względem prezentowanych przez konsumentów postaw prozdrowotnych. Biorąc pod uwagę cechy socjodemograficzne jedynie płeć istotnie różnicowała przynależność respondentów do poszczególnych skupień. Skupienie 1 reprezentowane było w większości przez mężczyzn nie dbających o ilość zjadanych kalorii oraz nie zgłębiających wiedzy na temat zdrowego odżywiania, z kolei zwracających uwagę na jakość kupowanej żywności, gotowych zapłacić więcej za produkty gwarantowanej jakości. Natomiast skupienie 2 skupiało głównie mężczyzn o umiarkowanych postawach prozdrowotnych, niezainteresowanych tematyką zdrowego odżywiania. Najliczniej reprezentowane skupienie 3 w przewadze stanowiły kobiety cechujące się silnymi postawami prozdrowotnymi, dbające o ilość spożywanych kalorii, poszukujące i zgłębiające informacje dotyczące zdrowego odżywiania.

Literatura

- Aschemann-Witzel, J., Niebuhr Aagaard, E.M. (2014). Elaborating on the Attitude--Behaviour Gap Regarding Organic Products: Young Danish Consumers and in-Store Food Choice. *International Journal of Consumer Studies*, 38(5), 550-559. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12115>.
- Baryłko-Pikielna, N. (1975). Zarys analizy sensorycznej żywności (Outline of food sensory analysis). WNT, Warszawa.
- Bernard, J.C., Duke, J.M., Albrecht, S.E. (2019). Do labels that convey minimal, redundant, or no information affect consumer perceptions and willingness to pay? *Food Quality and Preference*, 71, 149-157 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.012>.
- Białoskórski, S. (2011). Wpływ jakości produktów spożywczych na decyzje zakupowe nabywców finalnych (The Food Quality Effects on Customers Purchasing Decisions). *Marketing i Rynek*, 9, 32-40.
- Bosona, T., Gebresenbet, G. (2018). Swedish Consumers' Perception of Food Quality and Sustainability in Relation to Organic Food Production, *Foods*, 4, 7, 54-63, DOI: [10.3390/foods7040054].
- Brecic, R., Gorton, M., Barjolle, D. (2012). Understanding Variations in the Consumption of Functional Foods Evidence from Croatia. *British Food Journal*, 116, 4, 662-675. <https://doi.org/10.1108/BFJ-05-2012-0133>.
- Bryła, P. (2013). Marketing ekologicznych produktów żywnościowych – wyniki badania wśród polskich przetwórców (Marketing of Ecological Food Products – Results of a Research Study Among Polish Processors). *Rocznik Ochrona Środowiska*, Vol. 15. 2899-2910.
- Cardello, A.V., Schutz, H.G., Leshner, L.L. (2007). Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Inn. Food Sci. Emer. Technol.*, 68, 73-83. DOI: 10.1016/j.ifset.2006.07.002.
- Cordts, A., Nitzko, S., Spiller, A. (2014). Consumer Response to Negative Information on Meat Consumption in Germany. *International Food and Agribusiness Management Review* 17, Special Issue A, 83-106.
- Cyran, K. (2014). Cena jako wyznacznik jakości produktów żywnościowych (Price as a determinant of the food product quality). *Modern Management Review XIX*, 21(4), 47-59 DOI:7862/rz.2014. nr.45.
- De Steur, H., Gellynck, X., Storozhenko, S., Liqun, G., Lambert, W., van Der Straeten, D., Viaene, J. (2010). Willingness-to-accept and purchase genetically rice with folate content in Shanxi Province, China. *Appetite*, 54, 118-125. DOI:10.1016/j.appet.2009.09.017.
- Domański, T., Bryła, P. (2013). Marketing produktów regionalnych na europejskim rynku żywności. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Frewer, L., Scholderer, J., Lambert, N. (2003). Consumer acceptance of functional foods: issues for the future. *Br. Food J.*, 105, 714-731. doi.org/10.1108/00070700310506263.
- Goetzke B.I. Spiller A. (2014). Health-Improving Lifestyles of Organic and Functional Food Consumers. *British Food Journal*, 116, 3, 510-526. DOI: 10.1016/j.appet.2014.02.012.
- Guerrero, L., Claret, A., Verbeke, W., Enderli, G., Żakowska-Biemans, S., Vanhonacker, F., Issanchou, S., Sajdakowska, M., Signe Granli, B., Scalvedi, L., Contel, M., Hersleth, M. (2010). Perception of traditional food products in six European countries using free word association. *Food Quality and Preference*, 21(2), 225-233.
- Ingaldi, M., Dziuba, S.T. (2017). Postrzeganie bezpieczeństwa żywności przez polskich konsumentów (Perception of food safety by Polish consumer). *Zeszyty Naukowe Quality. Production. Improvement*, 2(7), 106-118.
- Jaciow, M. (2016). Atrybuty przewagi konkurencyjnej formatów handlu detalicznego w miastach różnej wielkości w Polsce (Attributes Of Advantage Competitive Of Format RetailTrade In Various Classes Town In Poland). *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 302, 97-108.
- Jeżewska-Zychowicz, M. (2014). Konsumentcka percepcja korzyści z konsumpcji żywności wysokiej jakości (Consumer Perception Of Benefits Of Consuming High Quality Foods). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2 (93), 214-224. DOI: 10.15193/zntj/2014/93/214-224.
- Kafel, P. (2010). Znaki jakości wyrobów spożywczych (Quality marks of food products). *Zarządzanie Jakością*, 1(24), 124-127.
- Kafel, P. (2013). Wymagania dotyczące etykietowania produktów tradycyjnych i regionalnych jako element ich ochrony przed nieuczciwymi praktykami (Requirements for the Labeling of Traditional and Regional Products as Part of their Protection from Unfair Practices). *Towaroznawcze Problemy Jakości*, 4(37), 39-46. DOI: 10.19202/j.cs.
- Kafel, P., Nowicki, P., Sikora, T. (2013). Produkty wysokiej jakości w polskich sieciach handlowych (High-Quality Products in Polish Trade Chains). *Handel Wewnętrzny*, 5(346), 68-79.

- Kiejlan, K. (2011). O systemach jakości żywności. Vademecum funkcjonowania produktów tradycyjnych i funkcjonalnych (About food quality systems. Vademecum of functioning of traditional and functional products). ODR w Brwinowie, Oddział w Krakowie, Kraków.
- Kita, P., Furková, A., Reiff, M., Konštiak, P., Sitášová, J. (2017). Impact of consumer preferences on food chain choice: an empirical study of consumers in Bratislava. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65, 1, 293-298 <https://doi.org/10.11118/actaun201765010293>.
- Kucharczyk, M., Błaszczak, J., Seruga, P., Piekara, A., Zimny, S., Krzywonos, M. (2016). Charakterystyka produktów regionalnych i tradycyjnych – wpływ na marketing (Characteristics of regional and traditional products – impact on marketing). *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 461, 113-121. DOI: 10.15611/pn.2016.461.11.
- Kucharska, B. (2014). Innowacje w handlu detalicznym w kreowaniu wartości dla klienta (Innovations in retail trade in creating value for the customer). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Kumar, B., Manrai, A.K., Manrai, L.A. (2017). Purchasing behavior for environmentally sustainable products: A conceptual framework and empirical study. *J. Retail. Consum. Serv.* 34, 1–9. DOI: 10.1016/j.jretconser.2016.09.004.
- Lengard, A.V., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Næs, T., Hersleth, M. (2011). General image and attribute perception of traditional food. *Food Quality and Preference*, 22 (1), 129-138.
- Luczka-Bakula, W. (2011). Decyzje zakupu na rynku żywności a świadomość i zachowania proekologiczne konsumentów, (Purchasing Decisions in the Market for Food and Consumer Pro-Ecological Awareness and Behaviour). *Handel Wewnętrzny*, 3, 52-59.
- Maddock, S., Hill, B. (2016). Bagels and Doughnuts... Round Food for Every Mood Food Advertising Discourses. *British Food Journal*, 118, 2, 327-342. <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-04-2015-0136>.
- Miśkolci, S. (2011). Consumer preferences and willingness to pay for the health aspects of food, *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LIX, 4, 167-176. DOI:10.11118/actaun201159040167.
- Momot, R. (2016). Raport Fundacji Republikańskiej Rynek detalicznego handlu spożywczego w Polsce (The grocery retail market in Poland). Warszawa, 2016.
- Obiedzińska, A. (2011). Konsument a jakość i bezpieczeństwo żywności. Kwestie holistyczne postrzegania żywności (The consumer and the quality and food safety. The holistic question of food perception). *Bezpieczeństwo i Higiena Żywności*, 10, 35-37.
- Oroian, C.F., Safirescu, C.O., Harun, R., Chiciudean, G.O., Arion, F.H., Muresan, I.C., Bordeanu, B.M. (2017). Consumers' Attitudes towards Organic Products and Sustainable Development: A Case Study of Romania. *Sustainability*, 9, 1559-1669, doi: 10.3390/su9091559.
- Pieniak, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., Hersleth, M. (2009). Association between traditional food consumption and motives for food choice in six European countries. *Appetite*, 53 (1), 101-108. doi: 10.1016/j.appet.2009.05.019.
- Profeta, A., Hamm, U. (2019). Do consumers prefer local animal products produced with local feed? Results from a Discrete-Choice experiment. *Food Quality and Preference*, 71, 217-227 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.07.007>.
- Raport CBOS, (2013). Jak i gdzie kupujemy żywność (How and where we buy food). Warszawa BS/94/2013
- Raport IMAS International Sp. z o.o. (2017). Żywność ekologiczna w Polsce (Organic food in Poland).
- Raport Nielsen Company, (2013). Gdzie Polacy kupują świeżą żywność (Where Polish buy fresh food).
- Rollin, F., Kennedy, J., Wills, J. (2011) Consumers and new food technologies. *Trends Food Science Technology*, 22, 99-111. DOI:org/10.1016/j.tifs.2010.09.001.
- Smith, S., Paladino, A. (2010). Eating Clean and Green? Investigating Consumer Motivations towards the Purchase of Organic Food. *Australasian Marketing Journal*, 18, 93-104. doi:10.1016/j.ausmj.2010.01.001.
- Stolz, H., Stolze, M., Hamm, U., Janssen, M., Ruto, E. (2011). Consumer attitudes towards organic versus conventional food with specific quality attributes. *NJAS Wagening. J. Life Sci.* 58, 67-72. doi: 10.1016/j.njas.2010.10.002.
- Szakály, Z., Popp, J., Kontor, E., Kovács, S., Pető, K., Jasák, H. (2017). Attitudes of the Lifestyle of Health and Sustainability Segment in Hungary. *Sustainability*, 9, 1763-1775, doi: 10.3390/su9101763.
- Thompson, A., Moughan P. (2008). Innovation in the Food Industry: Functional Foods. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 10, 61-73. <https://doi.org/10.5172/impp.453.10.1.61>.
- Wansik, B. (2010). From Mindless Eating to Mindlessly Eating Better. *Physiology & Behavior*, 100, 461-462. doi: 10.1016/j.physbeh.2010.05.003.

- Wilczyńska, A. (2015). Znajomość żywności gwarantowanej jakości i jej oznakowania wśród młodych konsumentów (Awareness of Food of Guarantee Quality and of its Marking among Young Consumers). *Handel Wewnętrzny*, 2(355) 420-43.
- Żakowska-Biemans, S. (2012). Żywność tradycyjna z perspektywy konsumentów (Traditional Food From The Consumers' Vantage Point). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3 (82), 5-18.

Do cytowania / For citation:

- Garbowska B., Radzyńska M. (2019). Ocena postaw prozdrowotnych konsumentów nabywających żywność w sklepach specjalistycznych. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(1), 192–203;
DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.18
- Garbowska B., Radzyńska M. (2019). Evaluation Consumers Health Attitudes Purchasing Food in Specialist Shops (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 19(1), 192–203;
DOI: 10.22630/PRS.2019.19.1.18

**Informacje dla autorów artykułów zamieszczanych
w Zeszytach Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego**

1. W Zeszytach Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego publikowane są oryginalne prace naukowe, zgodne z profilem czasopisma, w języku polskim i angielskim.
2. Zaakceptowane przez redaktora tematycznego artykuły zostaną przekazane do recenzji do dwóch niezależnych recenzentów z zachowaniem zasad anonimowości („double-blind review proces”). W przypadku artykułów napisanych w języku kongresowym, co najmniej jeden z recenzentów będzie afiliowany w instytucji zagranicznej. Lista recenzentów jest publikowana w zeszytach naukowych i na stronie internetowej czasopisma.
3. Recenzja ma formę pisemną kończącą się jednoznacznym wnioskiem co do dopuszczenia lub nie artykułu do publikacji (formularz recenzji znajduje się na stronie internetowej czasopisma).
4. W celu zapobiegania przypadkom „ghostwriting” oraz „guest authorship” autorzy wypełniają oświadczenia (druk oświadczenia znajduje się na stronie internetowej czasopisma).
5. Autor przesyła do redakcji tekst artykułu przygotowany według wymogów redakcyjnych (wymogi redakcyjne znajdują się na stronie internetowej czasopisma). Autor ponosi odpowiedzialność za treści prezentowane w artykułach.
6. Pierwotną wersją wydawanego czasopisma naukowego jest wersja papierowa. Elektroniczna wersja jest zamieszczona na stronie internetowej czasopisma.
7. Autorzy artykułów partycypują w kosztach przygotowania do druku.
8. Czasopismo jest kwartalnikiem. Każdy artykuł opublikowany w Zeszytach Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego otrzymuje 13 punktów (Komunikat Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie wykazu czasopism naukowych z dn. 23 grudnia 2015).

Adres do korespondencji

Redakcja Zeszytów Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel. (22) 593 41 03, 593 41 02, fax. 593 41 01
e-mail: problemy_rs@sggw.pl

prs.wne.sggw.pl

**Information for Authors of papers published
in Scientific Journal Warsaw University of Life Science – SGGW
Problems of World Agriculture**

1. The Scientific Journal of Warsaw University of Life Science – SGGW Problems of World Agriculture, publishes scientific papers based on original research, compliant with the profile of the journal, in Polish and English.
2. The manuscripts submitted, accepted by the Editor, will be subject to the double-blind peer review. If the manuscript is written in English at least one of the reviewers is affiliated with a foreign institution. The list of reviewers is published in the journal.
3. The written review contains a clear reviewer's finding for the conditions of a scientific manuscript to be published or rejected it (the review form can be found on the website of the journal).
4. In order to prevent the "ghostwriting" and "guest authorship" the authors are requested to fill out and sign an Author's Ethical Declarations (the declaration form can be found on the website of the journal).
5. Authors have to send to the Editor text of the paper prepared according to the editorial requirements (editorial requirements can be found on the website of the journal). Author is responsible for the contents presented in the paper.
6. The original version of the scientific journal issued is a print version. An electronic version is posted on line on the journal's website.
7. The authors of the papers contribute to the costs of printing (issuing).
8. The journal is published quarterly. Each paper published in the Scientific Journal of Warsaw University of Life Science – SGGW Problems of World Agriculture receives 13 points (Decision from the Minister of Science and Higher Education on the list of scientific journals dated. Dec. 23, 2015).

Editorial Office:

Scientific Journal Warsaw University of Life Science: Problems of World Agriculture
/ Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy
Rolnictwa Światowego
Faculty of Economic Sciences WULS-SGGW
Department of Agricultural Economics and International Economic Relations
166 Nowoursynowska St.
02-787 Warsaw, Poland
Phone: +48 22 5934103, +48 22 5934102, fax.: +48 22 5934101
e-mail: problemy_rs@sggw.pl

prs.wne.sggw.pl