

Zeszyty Naukowe

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Scientific Journal

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

PROBLEMS OF WORLD AGRICULTURE

Vol. 20 (XXXV) 2020

No. 2

Zeszyty Naukowe

Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Scientific Journal

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

PROBLEMY ROLNICTWA ŚWIATOWEGO

PROBLEMS OF WORLD AGRICULTURE

Vol. 20 (XXXV)

No. 2

**Warsaw University of Life Sciences Press
Warsaw 2020**

RADA PROGRAMOWA / EDITOR ADVISORY BOARD

Martin Banse, Thünen Institute, Braunschweig (Germany),
Bazyli Czyżewski, Poznań University of Economics and Business (Poland),
Emil Erjavec, University of Ljubljana (Slovenia),
Szczepan Figiel, University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland),
Masahiko Gemma, WASEDA University (Japan),
José M. Gil, Centre for Agrifood Economics and Development – CREDA-UPC-IRTA (Spain),
Jarosław Gołębiowski, Warsaw University of Life Sciences - SGGW (Poland),
Zoltán Hajdú, Szent István University (Hungary)
Csaba Jansik, Natural Resources Institute Finland –LUKE (Finland),
Roel Jongeneel, Wageningen University & Research – WUR (Netherlands),
Bogdan Klepacki – president, Warsaw University of Life Sciences - SGGW (Poland),
Timothy Leonard Koehnen, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal),
Eleonora Marisova, Slovak University of Agriculture in Nitra (Slovakia),
Maria Parlińska, Helena Chodkowska University of Technology and Economics (Poland),
Irina Pilvere, Latvia University of Agriculture (Latvia),
Walenty Poczta, Poznań University of Life Sciences (Poland),
Norbert Potori, Research Institute of Agricultural Economics – AKI (Hungary),
Baiba Rivza, Latvia University of Agriculture (Latvia),
Evert van der Sluis, South Dakota State University (USA),
Karel Tomsik, Czech University of Applied Sciences (Czechia),
Jerzy Wilkin, Institute of Rural Development, Polish Academy of Sciences (Poland),
Hans Karl Wyrzens, University of Natural Resources and Life Sciences - BOKU (Austria),
Maria Bruna Zolin, Ca' Foscari University of Venice (Italy).

KOMITET REDAKCYJNY / EDITORS

Mariusz Hamulczuk, WULS-SGGW - editor in chief,
Janusz Majewski, WULS-SGGW - deputy editor in chief,
Stanisław Stańko, WULS-SGGW – subject editor, Jakub Kraciuk, WULS-SGGW – subject editor,
Dorota Komorowska, WULS-SGGW – subject editor, Elżbieta Kacperska, WULS-SGGW – subject editor,
Joanna Kisielińska, WULS-SGGW – subject editor, Anna Górską, WULS-SGGW – statistical editor,
Jan Kiryjow, the publishing house WULS-SGGW, Teresa Sawicka, WULS-SGGW – editorial secretary,
Agata Cienkusz – language editor (Polish), Jacqueline Lescott – language editor (English).

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

Wersja elektroniczna jest wersją pierwotną. / The primary version of the journal is the on-line version.

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, Crossref.

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

e-ISSN 2544-0659, ISSN 2081-6960 (zawieszony)

Wydawnictwo SGGW / Warsaw University of Life Sciences Press
www.wydawnictwosggw.pl

SPIS TREŚCI

- *Nazli Ceylan*
Policy Assessment of Wheat Production in Turkey 4
- *Karol Kukula*
O pewnych dylematach związanych z budową rankingu obiektów
ze względu na poziom zjawiska złożonego
Some Dilemmas Concerning the Construction of Ranking Arrangements
of Objects with Respect to their Levels of Complexity 12
- *Maria Parlińska, Jacek Jaśkiewicz, Iwona Rackiewicz*
Wyzwania dla rolnictwa związane ze strategią Europejski Zielony Ład
w okresie pandemii
Challenges for Agriculture under the European Green Deal Development
Strategy during the Covid-19 Pandemic Period 22
- *Sviatlana Shcharbatsiuk, Kateryna Pylypenko, Pelageya Papkovskaya*
The Counterparty Assessment Mechanism in the Receivables Management
System of Agricultural Organizations in the Republic of Belarus
and the Ukraine 37
- *Mekonnen Kumlachew Yitayaw*
Effect of Outreach on Financial Sustainability and Profitability of Saving
and Credit Cooperatives in Eastern Ethiopia 51

Nazli Ceylan¹

Szent Istvan University, Hungary

Policy Assessment of Wheat Production in Turkey

Abstract. Turkey plays a significant role in global wheat trade, importing wheat grain and exporting processed wheat products such as pasta, flour and biscuits. Wheat growing areas in Turkey have shown a decrease of about 10% over the last decade. Although an increase in yields keeps the production amount in balance, policies toward the wheat sector have reached a more critical point due to an increasing population and growing demand on the wheat flour sector. In this study, the profitability and sustainability of the sector were analyzed by using the Policy Analysis Matrix (PAM) approach, and by examining the effects of the policies that have been applied on the wheat market recently. According to the PAM results, domestic wheat prices are higher than world prices due to existing policies and the wheat sector is not competitive without support.

Key words: Policy analysis matrix, wheat production, Turkey

JEL Classification: Q02, Q18

Introduction

As of 2018, the wheat-growing area in Turkey constituted 3.5% of global wheat planted area, while representing around 20% (7.3 million ha) of Turkey's total cultivated arable land. Despite minor improvements in the last decade, crop yield has remained quite low compared to the world average (Table 1). On the other hand, the long-term trend shows that wheat cultivation areas have been gradually decreasing in the country. Producers tend to choose more profitable products to increase their income. However, improvements in cultivation techniques, adopting new varieties and balanced precipitations have compensated for the decrease in wheat cultivation areas thus far.

Turkey needs to produce at least 18-20 million tons of wheat every year to ensure domestic food security. Otherwise, the country can face serious food deficits due to its consistently increasing population. Therefore, finding the solution for problems that arise in all stages of production, trade and industry related to this specific product group means solving many of the problems in the agriculture of the entire country.

The outcomes of the state's agricultural support policies have become increasingly important with regard to sustainability of agricultural activities and increase of farmer income. In particular, the right policies applied to strategically important products such as wheat can contribute to the competitiveness of the sector. In order to maintain sustainability in Turkish agriculture and increase productivity, Agricultural Basin Based Support came into force in 2017. Under this program, the country was divided into various agricultural basins according to their soil and climate conditions to provide support for particular crops (suitable for their region) for each basin (USDA, 2018).

¹ PhD student, Szent Istvan University, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1, Hungary, e-mail: ceylan.nazli@phd.uni-szie.hu; <https://orcid.org/0000-0001-7568-5938>

Table 1. Wheat Production, Yield & Harvested Area

Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Production, 1000 MT	20,600	19,674	21,800	20,100	22,050	19,000	22,600	20,600	21,500	20,000
Area harvested, 1000 Ha	8,100	8,103	8,096	6,530	7,773	7,919	7,867	7,672	7,669	7,299
Yield, MT/Ha	2.54	2.43	2.69	2.67	2.84	2.40	2.87	2.69	2.80	2.74
Yield, MT/Ha (World average)	3.05	3.00	2.16	3.06	3.26	3.30	3.30	3.40	3.49	3.40

Source: Turkish Statistical Institute, USDA.

Compared to other countries, the level of farm support in Turkey has been slightly higher than the average for the OECD area over the period of 2016-2018 (OECD, 2019). Premium payments constitute one of the major subsidies in Turkey and have a wide reach. Following premium payments, diesel, fertilizer and soil analysis subsidies also have a significant share of government support. Table 2 demonstrates the government subsidies for farmers to support and ensure sustainability of wheat production. Subsidies given to wheat reached their highest level in 2018. The support increased to 0.16 Turkish Lira (TL) per kg in 2018 while it was only 0.12 TL per kg in 2013 (SGB, 2019).

Table 2. Wheat subsidies in 2018

Support (TL)	
Deficiency payment, TL/Kg	0,05
Soil analysis, TL/Da	0,8
Certified seed, TL/Da	8,5
Fertiliser, TL/Da	4
Diesel, TL/Da	15

Source: The Official Journal Republic of Turkey.

Considering the importance of agricultural support policies in terms of sufficient farmer income and sustainable agriculture, this paper aims to analyse efficiency and sustainability in the Turkish wheat sector in light of existing policies. Section 2 provides an outline of the theoretical background and recent studies on policy analysis in the agri-food sector. In Section 3, the PAM methodological approach is described. Section 4 presents the obtained results of policy analysis, while the last section summarises and concludes the effect of the policies applied in the wheat market.

Selective Review of Literature

Various macro and micro models for policy assessment have been asserted and successfully applied in numerous studies. Generally, these models can be classified as General Equilibrium or Partial Equilibrium models. Partial equilibrium models focus on agricultural markets and policies without considering effects between sectors, while general equilibrium models consider these impacts. Partial equilibrium models involve elaborative remarks on agricultural markets and policies but these models have been criticized for lack of inter-sectoral effects. By contrast with partial equilibrium models, general equilibrium

models consider the inter-sectoral impacts and provide useful ways of calculating prosperity changes, despite deficiency of detail (Stout, 1991).

Computable General Equilibrium (CGE) models can be counted as one of the most widely applied general equilibrium models which help to estimate how an economy might respond to certain policy changes, while the Social Accounting Matrix (SAM) provides an extensive and economy-wide database for the complex CGE models. On the other hand, OECD's producer and consumer support estimate represents policy transfers to agricultural producers, (calculated at the farm-gate and denoted as a share of gross farm receipts) just like the Policy Analysis Matrix (PAM) developed by Monke and Pearson in 1989. The PAM approach was recommended by FAO² and has been used in many scientific studies up to the present. By using PAM, Nelson and Pangabeau (1991) investigated the effects of Indonesian sugar policy on sugar production to identify the distribution of resource transfers. The study revealed that sugar production in Indonesia was unprofitable in terms of both social and private profitability. Yao (1997) assessed the cost of the Thai agricultural diversification policy in the period 1994-1996. Three competitive crops (rice, soybeans and mung beans) were investigated within the frame of PAM. Results from the study suggested that rice was more profitable than soybeans and mung beans for farmers.

In their study on the competitiveness of agroforestry-based technologies for maize production, Adesina and Coulibaly (1998) applied policy matrix analysis to find out the social profitability of agroforestry-based technologies for maize production in Cameroon. The results of the study showed that maize production in the relevant sector had a high comparative advantage. Fang and Beghin (2000) examined the comparative advantage and protection of major agricultural crops (rice, wheat, sorghum etc.) in China. As a result of PAM analysis, it was suggested that China had a comparative advantage in labor-intensive crops and had a disadvantage in land-intensive crops. Mohanty et al. (2002) identified the efficiency of cotton production in major producing states in India by using a modified policy analysis matrix approach. Findings of their study proved that Indian policies directed at maintaining the availability of cheap cotton for relevant sectors had caused major inefficiencies in the sector.

Pearson et al. (2003) conducted a comprehensive study on applications of PAM in Indonesian agriculture with various case studies on different products. Their study also put emphasis on the problems that researchers faced during the designing process of the study and gave recommendations for those who want to perform similar research. Bahadir (2006) analysed and compared the competitiveness of cotton production in the Cukurova region in Turkey. According to the findings of PAM analysis, despite its negative private profitability, cotton has a very high social profitability compared to wheat and second crop maize. Martinez et al. (2008) combined data envelopment analysis techniques with a policy analysis matrix to search out profitability in rice cultivation in Eastern Spain. It was found that the average farm in the observed region made losses both at private and social prices, and the system was not sustainable due to lack of international competitiveness.

² Value Chain Analysis for Policymaking: Methodological Guidelines for a Quantitative Approach. URL: <http://www.fao.org/3/a-at511e.pdf>.

Methodology

The policy analysis matrix (PAM) is a quantitative tool developed by Monke & Pearson (1989) to measure the effects of distorting policies and market failures in an agricultural system. A PAM table consists of three columns; revenues, costs (tradable inputs and domestic factors) and profits, as well as three rows; private prices, social prices and divergences (Table 3).

Table 3. Policy Analysis Matrix³

Specification	Revenues	Costs		Profits
		Tradable inputs	Domestic factors	
Private prices	A	B	C	D
Social prices	E	F	G	H
Divergences	I	J	K	L

Source: Monke, Pearson (1989).

Private profitability (D) is calculated by subtracting costs (B + C) from revenues (A). It demonstrates whether an agricultural system is competitive or not, with existing technologies, prices and policy transfers. The social profitability (H) on the other hand, measures the efficiency or comparative advantage and reveals the effects of the policy interventions. Negative social profitability indicates an unsustainable system that can only survive with government support. The third row of the matrix represents divergences that result from government policies.

Several policy indicators can be derived from PAM:

- *The Effective protection coefficient* (EPC) is the ratio of value added in private prices (A - B) to value added in social prices (E - F). This indicator measures the policy effects in product markets and tradable input markets. EPC value less than 1 means effective taxation of value added by producers. The ratio indicates positive protection of value added by producers when it's greater than 1.
- *The Nominal protection coefficient* (NPC), is the ratio of domestic price/revenue (A) to the border parity price/social price (E) of a product. NPC<1 indicates implicit nominal tax paid by producers and NPC>1 indicates implicit nominal protection or subsidy. NPC can also be calculated for tradable inputs as the ratio of private values of tradable inputs to their social value (B / F).
- *The Domestic cost ratio* (DRC) is the ratio of social costs of domestic factors (G) to the value added (E - F) in social prices to produce a certain amount of output. As a significant indicator of competitiveness, DRC measures the opportunity cost of the domestic resources involved in production. DRC<1 indicates the country has a competitive advantage in production of the analysed commodity while DRC>1 means the country is not competitive.
- *The Private cost ratio* (PCR) is calculated as the ratio of actual domestic factors (C) to the value added (A - B) in private prices.
- *The Profitability coefficient* (PC) is the ratio of private profit to social profit, measuring the effects of all transfers on profitability.

³ Private profit: D= A-B-C, Social profit: H=E-F-G, Output transfers: I= A-E, Tradable input transfers: J=B-F, Domestic factor transfers: K=C-G, Net transfers: L=D-H=I-J-K.

In this study, Value Chain Analysis Software⁴ developed by FAO was used for forming the Policy Analysis Matrix and calculating the policy indicators for Turkish wheat sector policy assessment.

Findings

Private prices

To investigate the effects of policy on the Turkish wheat sector, the Policy Analysis Matrix approach was employed. The data for the current wheat market situation (production, yield and harvested area) have been collected from the official website of the Turkish Statistical Institute. The revenues in private prices have been calculated based on the wheat farm gate price and average yield data published by the Turkish Statistical Institute while government subsidies for 2018 were taken from the Official Journal Republic of Turkey. As a residual product, average straw price from different wheat growing areas⁵ was added to the private revenue calculation.

In order to form a Policy Analysis Matrix, it is essential to display quantities and unit prices of the production cost items. Therefore, input quantities per decare were adopted from Tokat and Eskisehir provinces' crop reports while prices were taken from various sources (Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, Turkish Statistical Institute, Konya, Tokat, Manisa crop reports and Turkish Grain Board).

Total costs of production include the opportunity cost of working capital. Opportunity cost of working capital denotes the expected rate of return that would have been acquired if the capital was employed for another production activity or investment. Therefore, a 10% nominal interest rate offered by Ziraat Bank in 2018 was used for calculating the cost of working capital. Since the Ministry of Agriculture and Forestry supported 50% of the interest rates on credit for crop production, the interest on working capital was taken as 5%. In addition, 3% of all expenses were taken as general administrative costs.

Social prices

The CIF Marmara import price of Russian wheat, 210 \$/Ton was used for social revenue assessment. Calculation of social prices for tradable inputs was based on border prices (adjusted to the farm-gate level) by using Intracen trade data. The exchange rate for the calculation of social prices was the average exchange rate in 2018 Turkish Lira against 1 US Dollar⁶, according to the data of the Central Bank of Turkey. The exchange rate risk premium of 10.9% was estimated in the Central Bank report (Onay & Korkmaz, 2018).

Import parity prices were calculated for importable inputs by adding marketing costs to border prices, while export parity prices were computed for exportable inputs using the same method. In this study, social price assessments for fertiliser and pesticide were based on

⁴ Value Chain Analysis Software: FAO VCA Tool 3.2, URL: <http://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/training-and-learning-center/details-materials/en/c/327858/>

⁵ Provinces from three different regions; Tokat, Antalya and Manisa.

⁶ 1 USD = 4.8294 TRY

import parity price while seed border price was based on export parity price. Estimated transportation and handling costs were taken at 20 \$/Ton based on interviews with the sector⁷.

As domestic factors (land, labor and capital) do not have world prices, their social prices were estimated according to the social opportunity cost principle. The aim was to find how much output and income are foregone because the factor is used to produce the commodity. For social assessment, transfer payments such as subsidies and taxes were not counted as they are transferred from one entity to another. Therefore, their social values equal zero (Agraja, 2006). In order to estimate the social cost of labor, a shadow wage rate factor of 0.64 was taken (Bahadir, 2006). For the estimation of the social costs of land, profit of an alternative product – barley – was taken into account. The social price of capital was estimated according to the shadow interest rate of 12% calculated by Mashayekhi (1980) while a social discount rate for working capital of 5.06 % estimated by Halicioglu & Karatas (2011) was applied for assessment of the interest rate on working capital.

The major outcomes of the analysis are presented in Table 4.

Table 4. PAM for wheat production in Turkey in 2018⁸

Wheat	Revenues	Tradable inputs	Domestic factors	Profits
Private prices	A 450.0	B 92.2	C 190.6	D 167.2
Social prices	E 337.0	F 87.9	G 168.1	H 81.0
Divergences	I 113.0	J 4.3	K 22.5	L 86.2
PCR (Private Cost Ratio): $C/(A-B)$			0.53	
DRC (Domestic Resource Cost Ratio): $G/(E-F)$			0.67	
NPCO (Nominal Protection Coefficient on Tradable Outputs): A/E			1.34	
NPCI (Nominal Protection Coefficient on Tradable Inputs): B/F			1.05	
EPC (Effective Protection Coefficient): $(A-B)/(E-F)$			1.44	

Source: Author's own calculations.

Table 4 presents a comparison between private and social profitability of wheat production in Turkey. Calculation of the difference between revenues and expenses in private prices shows that, on average, wheat producers received 167.2 TL/Da of profit in wheat production. However, the difference between private and social prices indicates that domestic producers, functioning in the conditions of the existing market and state policy, received 86.2 TL/Da more profit. In other words, revenues at private prices were higher than revenues at social prices, which points out a strong domestic price support through input subsidies and deficiency payment.

Results of the PAM analysis also showed that wheat producers in Turkey paid relatively high prices for internal resources. Expenses on internal production factors were 190.6 TL/Da, which was higher than the level of social prices (168.1 TL/Da). A similar situation was observed with tradable production factors, but it is important to mention that the imperfect economic system makes tradable resource costs more expensive. Turkish farmers spent, on average, 92.2 TL per decare in total for inputs such as seed, fertiliser and pesticide while social prices for inputs were 87.9 in the same period.

⁷ Estimated transportation and handling costs from Samsun port to domestic market (Ankara or Konya).

⁸ Figures were calculated for rainfed wheat.

The effective protection coefficient (1.44) derived from the PAM table indicates that the government policies resulted in a net positive incentive or an equivalent subsidy to wheat production. As one of the important indicators, Domestic Resource Cost Ratio (0.68) points out that the value of domestic resources used in wheat production was greater than the value of foreign exchange saved. Therefore it infers that the country has no comparative advantage in wheat production. The Nominal Protection Coefficient for tradable inputs (1.05) shows the policy distortion of all tradable input markets as a whole. NPCI higher than 1 indicates that market prices of inputs were higher than their social prices. On the other hand, the Nominal Protection Coefficient for tradable outputs (1.34) means that government policy was protective against output. In other words government policy was able to maintain the price of agricultural production output of domestic wheat at a rate of 34 percent higher than social prices, or producers got 34 percent higher profit than social prices.

Conclusions

Wheat-growing areas have decreased substantially over the last decade in Turkey. Considering the increasing population and improving wheat flour industry, this situation may endanger food security in the country. Therefore, evaluating and upgrading existing agricultural policies are of great importance for agricultural development in terms of sustainability of food safety. In this study, assessment of the policy effects on wheat production in Turkey was performed on the basis of Policy Analysis Matrix calculations. Findings pointed out a decreasing trend in wheat cultivation. As wheat production becomes less profitable, producers tend to plant more profitable crops to increase their income. PAM analysis also showed that inputs of wheat production such as seed, fertiliser and pesticide happened to be high when compared with world prices. Since the production cost is a major factor affecting profitability, incentives to make wheat production more profitable and productive will help farmers increase the planting of this strategically important product. On the other hand, despite government efforts to extend certified seed usage, crop yield figures were still below the world average. Policies devoted to increasing wheat yield to the world average not only serve to improve the income of farmers but also can heighten the sector's competitiveness and enable entering international markets.

Consequently, results of the study affirmed that the government support mechanism of the Turkish wheat sector needs to be improved or partly changed. For future research, it is also important to determine the qualitative level of state support of the wheat sector by reviewing governmental policy on accessibility of production resources. Measures to make resources less expensive and accessible for farmers will favor decreases in wheat production costs, and improve efficiency of wheat cultivation.

References

- Adesina, A.A., Coulibaly, O.N. (1998). Policy and competitiveness of agroforestry-based technologies for maize production in Cameroon: An application of policy analysis matrix. *Agricultural Economics*, 19(1-2), 1-13.
- Agraja, L. (2006). Assessing the Comparative Advantage of Wheat Produced in Albania. Cuvillier Verlag.
- Agricultural Economic And Policy Development Institute of Turkey (SGB), (2019). Wheat Report, January, 2019.
- Bahadır, B. (2006). Competitiveness of cotton production in cukurova region and Turkey: Policy analysis matrix (PAM) approach.

- Eskisehir Odunpazarı Ziraat Odası, (2019). Retrived December 8 from <http://www.ezo.org.tr/Maliyet>.
- Fang, C., Beghin, J.C. (2000). Food self-sufficiency, comparative advantage, and agricultural trade: a policy analysis matrix for Chinese agriculture. Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) Publications, Center for Agricultural and Rural Development (CARD) at Iowa State University.
- Halicioglu, F., Karatas, C. (2011). A social discount rate for Turkey. *Quality & Quantity*, 47(2), 1085-1091.
- International Trade Centre (ITC), (2019). Intracen database. Retrived December 10 from <https://trademap.org/Index.aspx>.
- Martinez, E.R., Tadeo, A.J.P., Estruch, V. (2008). The policy analysis matrix with profit-efficient data: evaluating profitability in rice cultivation. *Spanish Journal of Agricultural Research*, (3), 309-319.
- Mashayekhi, A. (1980). Shadow prices for project appraisal in Turkey. The World Bank.
- Mohanty, S., Fang, C., Chaudhary, J. (2002). Assessing the competitiveness of Indian cotton production: a policy analysis matrix approach. CARD Working Papers. 328.
- Monke, E.A., Pearson, S.R. (1989). The policy analysis matrix for agricultural development (Vol. 201). Ithaca: Cornell University press.
- Nelson, G.C., Panggabean, M. (1991). The costs of Indonesian sugar policy: a policy analysis matrix approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(3), 703-712.
- OECD, (2019). OECD Database. Retrived December 2 from <https://www.compareyourcountry.org/support-for-agriculture?cr=aus&lg=en&page=2&visited=1>.
- Onay, Y., Korkmaz, H.I., (2018). The Determinants of Currency Risk Premium in Emerging Market Countries. CBT Research Notes in Economics from Central Bank of the Republic of Turkey.
- Pearson, S., Gotsch, C., Bahri, S. (2003). Applications of the policy analysis matrix in Indonesian agriculture. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Stout, J.V. (1991). Direct comparison of general equilibrium and partial equilibrium models in agriculture (No. 1799). US Dept. of Agriculture, Economic Research Service.
- The Central Bank of the Republic of Turkey, Exchange rates database. Retrived December 8 from https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_2.
- The Official Journal Republic of Turkey. (2018).URL: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180226-15.pdf>.
- The Official Journal Republic of Turkey. (2018).URL: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180210-4.pdf>.
- Turkish Statistical Institute (TUIK), Agricultural statistics database. Retrived November 25 from http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.
- Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, (2018). Antalya Province Crop Report. URL: <https://antalya.tarimorman.gov.tr/Belgelerb/2018%20ANTALYA%20TARIMSAL%20ÜRÜN%20MALİYETLERİ.pdf>.
- Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, (2018). Konya Province Crop Report. URL: <https://konya.tarimorman.gov.tr/Belgeler/konyatarimi20092018.pdf>.
- Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, (2018). Manisa Province Crop Report. URL: <https://manisa.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Dokumanlar/2018%20Tarımsal%20Maliyetler.pdf>.
- Turkish Ministry of Agriculture and Forestry, (2018). Tokat Province Crop Report. URL: [https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/2018%20YILI%20TÜM%20ÜRÜNLER%20MALİYETİ%20ve%20AĞAÇ%20DEĞERİ%20\(27.12.2018\).pdf](https://tokat.tarimorman.gov.tr/Belgeler/2018%20YILI%20TÜM%20ÜRÜNLER%20MALİYETİ%20ve%20AĞAÇ%20DEĞERİ%20(27.12.2018).pdf).
- United States Department of Agriculture (USDA), (2018). Turkey Grain and Feed Annual Report, Report Number: TR8010, March 2018.
- Yao, S. (1997). Comparative advantages and crop diversification: a policy analysis matrix for Thai agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, 48(1-3), 211-222.

For citation:

Ceylan N. (2020). Policy Assessment of Wheat Production in Turkey. *Problems of World Agriculture*, 20(2), 4–11; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.8

Karol Kukula¹

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

O pewnych dylematach związanych z budową rankingu obiektów ze względu na poziom zjawiska złożonego

Some Dilemmas Concerning the Construction of Ranking Arrangements of Objects with Respect to their Levels of Complexity

Synopsis. W artykule podjęto dyskusję nad trzema kluczowymi zagadnieniami związanymi z budową rankingu obiektów w oparciu o ich wielokryterialne oceny. Pierwszym z problemów, z którym musi się zmierzyć prowadzący badania (analityk), to wybór zmiennych diagnostycznych. Wybór ten w decydujący sposób wpływa na kształt konstruowanego rankingu. Drugim zagadnieniem jest wybór metody porządkowania liniowego. Trzeci zaś dotyczy obiektów układu porządkowego, jakim jest ranking i sprowadza się do ich podziału na grupy mniejsze względem wartości zmiennej syntetycznej. Z uwagi na to, że w dotychczasowej literaturze związanej z budową rankingu obserwuje się pewną dowolność przy wyborze stosowanych procedur, podjęto się zadania przeprowadzenia dyskusji na ten temat.

Słowa kluczowe: wielowymiarowa analiza porównawcza, dylematy, wybór zmiennych diagnostycznych, układ rankingowy, porównania

Abstract. The paper presents a discussion on three crucial issues concerning the construction of ranking arrangements of objects on the basis of their multi-criteria estimates. The first problem that is faced by the researcher (or analyst) is the choice of diagnostic features. This choice is a decisive factor influencing the shape of the ranking arrangement being constructed. The second issue is the choice of the method of linear ordering of objects. The third issue, in turn, concerns the objects of the linear arrangement, which lead to the division of the total population into smaller groups according to the value of the synthetic variable. Because a review of the literature concerning the problems of ranking construction showed a variety of procedures that might be applied, the author thought it worthwhile to undertake a discussion on this subject.

Key words: multidimensional comparative analysis, dilemmas, choice of diagnostic variables, ranking arrangement, comparisons

JEL Classification: C1

Wstęp

W ostatnich latach ukazało się wiele prac ukierunkowanych na budowę rankingu, w którym poziom zjawiska złożonego stanowi kryterium decydujące o zajmowanych lokatach przez badane obiekty. Obiektami mogą być państwa, województwa, powiaty, gminy ale także produkty.

¹ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa (PWSZ) w Tarnowie ul. Mickiewicza 8, e-mail: 7kkukula@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-0732-2577>

Zjawisko złożone to abstrakcyjny twór, który ma za zadanie ukazać stan jakościowy, bezpośrednio nie mierzalny rzeczywistych obiektów opisywany przez pewną liczbę zmiennych większą od jeden, zwanych zmiennymi diagnostycznymi. Chodzi zatem o wielokryterialną ocenę poszczególnych obiektów ze względu na stan badanego zjawiska złożonego (por. Kukuła 2000, s.17 i 18). Jako przykłady można wymienić kilka zjawisk określanych mianem złożone: rozwój społeczno- gospodarczy krajów (Hellwig, 1968, Salamaga, 2012), poziom rozwoju rolnictwa w województwach (Binderman, 2005), stopień umaszynowania rolnictwa (Kukuła 2014), atrakcyjność rynkowa produktów (Jajuga 1993), poziom gospodarki odpadami (Kukuła 2016), poziom życia (Zeliaś, 2000), potencjalne możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na produkty rolnicze (Kisielińska, 2016), stopień zanieczyszczenia środowiska (Kukuła 2019), działalność proekologiczna (Kukuła 2017), analiza porównawcza subiektywnego dobrostanu (Panek, 2015). Wymienione przykłady ukazują szeroką gamę problemów o charakterze regionalnym, których badanie umożliwia zastosowanie procedur z zakresu wielowymiarowej analizy porównawczej.

Należy podkreślić, iż w dotychczas publikowanych pracach z tego zakresu, daje się zauważyć pewną dowolność w wyborze stosowanych procedur. W artykule pragnę się odnieść do następujących kwestii występujących przy budowie rankingu ze względu na poziom zjawiska złożonego:

- wyboru zmiennych diagnostycznych,
- wyboru metody porządkowania liniowego,
- wyboru metody podziału obiektów na grupy w budowanym rankingu.

Głównym celem pracy jest przeprowadzenie dyskusji na wymienione wyżej tematy, wysuwanie uwag i wskazówek, które uznano za istotne. Niektóre z nich rozmiągają się z dotychczas prezentowanymi w literaturze drogami postępowania.

Problem wyboru zmiennych diagnostycznych

Niezwykle ważną czynnością w procesie budowy rankingu ze względu na poziom zjawiska złożonego jest dokonanie właściwego wyboru cech diagnostycznych, które wywierają wpływ na kolejność obiektów klasyfikowanych. W literaturze przedmiotu stawia się kilka postulatów wobec czynności kwalifikowania cech do zbioru zmiennych diagnostycznych (Grabiński 1984):

1. Cechy zakwalifikowane do zbioru zmiennych diagnostycznych spełniają ważną rolę w opisie badanego zjawiska (kryterium merytoryczne).
2. Wybrane zmienne diagnostyczne winny charakteryzować się wystarczającym stopniem zmienności (kryterium statystyczne).
3. Wymaga się aby zakwalifikowane zmienne były słabo skorelowane między sobą – by nie powielać informacji niesionej przez inne zmienne – (kryterium statystyczne).
4. Zakwalifikowane zmienne diagnostyczne są na mocnych skalach (interwałowej lub ilorazowej).
5. Zmienne diagnostyczne muszą być dostępne celem spełnienia wymogu kompletności danych.

Z przedstawionych pięciu postulatów dwa pierwsze wydają się konieczne do spełnienia. Znajomość specyfiki badanego zjawiska podpowiada właściwy dobór cech opisujących, co gwarantuje prawidłową jego ocenę. Postulat (1) występuje w koniunkcji z postuletem (2),

który zaleca wybór cech diagnostycznych o dostatecznym stopniu ich zmienności. Zatem należy pamiętać o wyeliminowaniu cech, które wykazują niski stopień zmienności (wewnętrznego zróżnicowania), co powoduje, iż w tworzeniu finalnej oceny obiektów, przydaje się im prawie te same wartości. Takie sytuacje nie wpływają różnicująco na układ rankingowy obiektów. Również postulaty (4) i (5) winny być uwzględnione.

Pragnę jednocześnie nie zgodzić się z postulatem (3), w którym jest mowa o tym, że wzięte zmienne do budowy rankingu winny być słabo skorelowane między sobą. Założenie takie funkcjonuje w modelowaniu ekonometrycznym i nie podlega dyskusji. Z inną jednak sytuacją mamy do czynienia w procesie budowy rankingu obiektów w oparciu o ich oceny wielokryterialne czyli uwzględniające pewną liczbę ważnych merytorycznie cech, charakteryzujących się jednocześnie dostatecznym stopniem zmienności. Wyobraźmy sobie sytuację, w której występują dwie ważne zmienne o wysokim stopniu zmienności i są skorelowane na poziomie jeden, czyli najsilniej. Para tych zmiennych (merytorycznie ważnych), podwoi tę samą informację o badanym zjawisku. Pominięcie jednej z nich, jak zaleca postulat (3) spowoduje ubytek wartości ocen poszczególnych obiektów. Zaszłość taka zuboży finalną ocenę obiektów w postaci zmiennej syntetycznej. **Zaleca się zatem rezygnację z postulatu (3) przy wyborze zmiennych diagnostycznych, gdy ostatecznym celem jest budowa rankingu obiektów.**

O procedurze wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego

Spośród zbioru metod porządkowania liniowego, bazujących na zmiennej syntetycznej można wyróżnić metody wzorcowe oraz bezwzorcowe. Metody wzorcowe agregacji zmiennych polegają na ustaleniu odległości poszczególnych obiektów od pewnego wcześniej określonego obiektu wzorcowego (modelowego). Metody zaś bezwzorcowe sprowadzają się do uśrednienia wartości zmiennych unormowanych. Tu szczególną uwagę należy przypisać procesowi wyboru metody normowania. Ważnym etapem tworzenia zmiennej syntetycznej jest unormowanie cech diagnostycznych. W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele oryginalnych pomysłów w zakresie normowania zmiennych diagnostycznych: Perkal (1953), Hellwig (1968), Wesołowski (1975), Bartosiewicz (1976), Nowak (1977), Strahl (1978), Borys (1978), Grabiński (1992), Kukula (1994 i 2000), Lira, Wagner, Wysocki (2002), Pawełek (2008), Młodak (2006) i Walesiak (2014).

Wielu autorów prac empirycznych rozpoczynając swe badania, mające na celu budowę rankingu obiektów ze względu na ich oceny wielokryterialne, zmaga się z dylematem: którą z metod porządkowania liniowego przyjąć? Bardzo często obserwuje się sytuację, że stosowana jest metoda porządkowania bez uzasadniania, będąca efektem przypadkowego względnie intuicyjnego wyboru. W pracy Autorzy (2015), proponują procedurę wspomagającą wybór jednej z wielu najczęściej stosowanych metod.

Zakłada się, że badane zjawisko obserwowane w n obiektach ($i=1,2,\dots,n$) jest opisywane przez m zmiennych diagnostycznych ($j=1,2,\dots,m$) oznaczonych: X_1, X_2, \dots, X_m . Biorąc pod uwagę v metod porządkowania liniowego obiektów danego zjawiska stosujemy każdą z wymienionych procedur w tym samym zagadnieniu budowy rankingu. Kolejną czynnością jest porównanie uzyskanych układów porządkowych obiektów (rankingów) systemem każdy z każdym. Ilość tych porównań określa liczba a :

$$a = \frac{v(v-1)}{2} \quad (1)$$

Kwantytatywnym wynikiem porównań są międzyrankingowe podobieństwa wyznaczone za pomocą miary m_{pq} (Kukuła 1986):

$$m_{pq} = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^n |C_{ip} - C_{iq}|}{n^2 - z}, \quad (p, q = 1, 2, \dots, v) \quad (2)$$

gdzie: C_{ip} - pozycja i -tego obiektu w rankingu numer p ,
 C_{iq} - pozycja i -tego obiektu w rankingu numer q .

Ponadto:

$$z = \begin{cases} 0, & \text{gd}y \ n \in P \\ 1, & \text{gd}y \ n \notin P. \end{cases} \quad (3)$$

gdzie: P - zbiór liczb naturalnych parzystych.

Należy dodać, że

$$m_{pq} \in [0, 1] \quad (4)$$

Rezultaty a porównań międzyrankingowych można zapisać w postaci macierzy M :

$$M = [m_{pq}] = \begin{bmatrix} 1 & m_{12} & m_{13} & \dots & m_{1v} \\ m_{21} & 1 & m_{23} & \dots & m_{2v} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ m_{v1} & m_{v2} & m_{v3} & \dots & 1 \end{bmatrix}_{(vxv)} \quad (5)$$

Macierz (5) jest macierzą symetryczną o wymiarach (vxv) .

Stąd:

$$m_{pq} = 1 \quad \text{gd}y \ p=q \quad (6)$$

$$\text{oraz } m_{pq} = m_{qp} \quad \text{gd}y \ p \neq q \quad (7)$$

Zapis (6) oznacza wynik porównania rankingów tych samych (o równych sobie numerach). Zapis (7) oznacza wynik porównania różnych rankingów.

Ideą przewodnią proponowanej metody wyboru jest wskazanie procedury dającej najbardziej zbliżone wyniki względem wszystkich procedur będących przedmiotem

porównań. Celem wyznaczenia stopnia podobieństwa rankingu otrzymanego metodą p porządkowania liniowego w stosunku do pozostałych wystarczy zsumować elementy p wiersza lub kolumny macierzy (5) odejmując 1. Sumę tę oznaczono symbolem U_p :

$$U_p = \sum_{\substack{q=1 \\ q \neq p}} m_{pq}, \quad p, q=1, 2, \dots, v \quad (8)$$

Rezultat uzyskany wzorem (8) uśredniono wg wzoru:

$$\bar{U}_p = \frac{1}{v-1} \sum_{\substack{q=1 \\ q \neq p}} m_{pq} \quad (9)$$

Wyniki te tworzą wektor \bar{U}

$$\bar{U} = \begin{bmatrix} \bar{U}_1 \\ \bar{U}_2 \\ \vdots \\ \bar{U}_v \end{bmatrix} \quad (10)$$

Zaleca się wykorzystanie tej metody porządkowania liniowego, dla której zachodzi związek:

$$\bar{U}_p = \max_p \bar{U}_p, p=1, 2, \dots, v \quad (11)$$

Podział obiektów na grupy względem wartości zmiennej syntetycznej

W taksonomii istnieje wiele metod podziału zbioru obiektów na grupy wg kryterium maksymalnego łącznego podobieństwa wszystkich cech. Inaczej kształtuje się sytuacja, gdy zbiór obiektów został uporządkowany nierosnąco ze względu na poziom zmiennej syntetycznej tworząc ich ranking.

Gdy mamy do czynienia z rankingiem, wówczas jedynym kryterium podziału obiektów jest wartość zmiennej syntetycznej (agregatywnej), zbiorczo charakteryzującej poziom badanego zjawiska złożonego w każdym z nich.

Jedną z metod porządkowania liniowego jest metoda wzorcowa wykorzystująca medianę Webera (Młodak 2006). Dysponując wartościami zmiennej agregatywnej w postaci wektora:

$$Q = \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (i=1, \dots, n) \quad (12)$$

przechodzimy do najczęściej stosowanej w ujęciu pozycyjnym procedury zwanej metodą trzech median (MTM):

1. Należy wyznaczyć medianę współrzędnych wektora (12), którą oznaczono q .
2. Następuje podział obiektów na dwie grupy dla których:

$$(I) Q_i \geq q$$

oraz (13)

$$(II) Q_i < q$$

3. Definiujemy mediany pośrednie jako:

q_1 – kwartył pierwszy

q_3 – kwartył trzeci

4. W ten sposób powstają cztery grupy obiektów:

$$\text{Grupa I} - q_3 \leq Q_i \leq \max_i Q_i \quad (14)$$

$$\text{Grupa II} - q \leq Q_i < q_3 \quad (15)$$

$$\text{Grupa III} - q_1 \leq Q_i < q \quad (16)$$

$$\text{Grupa IV} - \min_i Q_i \leq Q_i < q_1 \quad (17)$$

Inną metodą podziału obiektów na grupy jest procedura zaprezentowana w pracy Zeliaś (2000), przy zastosowaniu średniej arytmetycznej zmiennej syntetycznej Q oraz jej odchylenia standardowego – $S(Q)$. Przy użyciu metody opisanej w wymienionej pracy, otrzymuje się cztery rozłączne grupy obiektów.

- Grupa pierwsza, reprezentująca wysoki poziom badanego zjawiska:

$$Q_i > \bar{Q} + S(Q) \quad (18)$$

- Grupa druga, reprezentująca przeciętny poziom badanego zjawiska:

$$\bar{Q} \leq Q_i \leq \bar{Q} + S(Q). \quad (19)$$

- Grupa trzecia, reprezentująca niski poziom badanego zjawiska:

$$\bar{Q} - S(Q) \leq Q_i < \bar{Q}. \quad (20)$$

- Grupa czwarta, reprezentująca bardzo niski poziom badanego zjawiska:

$$Q_i < \bar{Q} - S(Q). \quad (21)$$

Kolejną metodą podziału obiektów na grupy jest procedura przedstawiona w pracy Kukula (2017). Procedura ta dopuszcza podział obiektów na dowolną liczbę grup, co w dużej mierze zależy od liczebności zbioru obiektów występujących w rankingu oraz od preferencji badacza. W rankingu sklasyfikowano obiekty od najlepszego ($\max_i Q_i$) - zajmującego pierwszą pozycję do najslabszego, zajmującego ostatnią n -tą lokatę- ($\min_i Q_i$). W pierwszej kolejności należy wyliczyć rozstęp zmiennej syntetycznej, korzystając z wzoru:

$$R(Q_i) = \max_i Q_i - \min_i Q_i. \quad (22)$$

Zadaniem celem jest podział n - elementowego zbioru obiektów tworzących ranking na k grup: G_1, G_2, \dots, G_k . Numer grupy oznaczono symbolem l , gdzie: $l=1,2,\dots,k$ oraz $k \leq n$. Zakładając, że empiryczny rozkład zmiennej syntetycznej jest rozkładem dowolnym, zbliżonym do rozkładu prostokątnego (jednostajnego), zaproponowano podział wszystkich uwzględnionych w rankingu obiektów na k grup, w sposób, który określa wzór:

$$G_l \text{ dla } Q_i \in \left[\min_i Q_i + \frac{k-l}{k} R(Q_i), \min_i Q_i + \frac{k-l+1}{k} R(Q_i) \right), \quad (23)$$

przy czym pierwszy przedział (grupa G_1) jest przedziałem obustronnie zamkniętym oraz ($l=1,2,\dots,k; i=1,2,\dots,n$).

W wielu badaniach empirycznych przy stosunkowo małym licznym zbiorze obiektów [np. obiekty w rankingu województw w Polsce ($n=16$)], za celowe uznaje się podział na trzy grupy: G_1 o wysokim, G_2 o przeciętnym i G_3 o niskim poziomie badanego zjawiska złożonego. Korzystając z ogólnego wzoru (23) otrzymuje się:

$$G_1 \text{ dla } Q_i \in \left[\min_i Q_i + \frac{2}{3} R(Q_i), \min_i Q_i + R(Q_i) \right], \quad (24)$$

$$G_2 \text{ dla } Q_i \in \left[\min_i Q_i + \frac{1}{3} R(Q_i), \min_i Q_i + \frac{2}{3} R(Q_i) \right), \quad (25)$$

$$G_3 \text{ dla } Q_i \in \left[\min_i Q_i, \min_i Q_i + \frac{1}{3} R(Q_i) \right). \quad (26)$$

Nic nie stoi na przeszkodzie by podzielić obiekty podobnie jak w przedstawionych wyżej przykładach na 4 grupy lub dowolną ich ilość, co pozostaje jednak w pewnym związku z liczebnością obiektów (n).

Podsumowanie

1. Budowa rankingu ze względu na poziom określonego zjawiska złożonego, przy wykorzystaniu aparatu badawczego wielowymiarowej analizy porównawczej wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zwłaszcza wyboru: zmiennych diagnostycznych, metody porządkowania liniowego oraz metody podziału obiektów na grupy.

2. Zmienne typowane do opisu zjawiska złożonego winny posiadać walor ważności merytorycznej. Tu należy polegać na wiedzy analityka o mechanizmie zmian zjawiska złożonego. Zmienne zakwalifikowane do zbioru zmiennych diagnostycznych winny ponadto spełniać warunek dostatecznej zmienności [$V(X) > 0,1$ i $I(X) > 2$]. $I(X)$ to iloraz wartości skrajnych danej cechy.

3. W procesie budowy rankingu, na etapie kwalifikacji potencjalnych zmiennych do zbioru cech diagnostycznych nie jest konieczna analiza ich powiązań korelacyjnych. Nawet silnie skorelowane między sobą zmienne, jeśli są merytorycznie ważne oraz spełniają warunek dostatecznej zmienności powinny się znaleźć w zbiorze zmiennych diagnostycznych stanowiących podstawę budowy rankingu.

4. W kwestii wyboru metody porządkowania liniowego proponuje się zastosowanie procedury szeroko omówionej i przedstawionej w pracy Autorzy (2015) a tu zaprezentowanej skrótowo.

5. W artykule przedstawiono trzy metody podziału na grupy obiektów tworzących ranking. Pierwsza, w skrócie MTM (metoda trzech median), druga oparta na średniej oraz odchyleniu standardowym zmiennej syntetycznej oraz trzecia bazująca na równomiernym podziale rozstępu tejże zmiennej.

6. Ze względu na powinowactwo z wykorzystywaną metodą porządkowania liniowego proponuje się:

- procedurę pierwszą (MTM) stosować gdy przy porządkowaniu liniowym korzysta się z metody wzorcowej z medianą Webera,

- procedurę drugą stosować gdy przy porządkowaniu wykorzystuje się metody wzorcowe Hellwiga oraz TOPSIS a także metodę bezwzorcową opartą na średniej oraz odchyleniu standardowym cech w procesie normowania,

- procedurę trzecią opartą na równomiernym podziale rozstępu zmiennej syntetycznej zaleca się stosować zwłaszcza przy metodzie unitaryzacji zerowanej (MUZ), w której punktem odniesienia jest również rozstęp cechy diagnostycznej. Można także korzystać z tej

metody podziału w innych przypadkach, gdy stwierdza się podobieństwo rozkładu zmiennej syntetycznej do rozkładu prostokątnego (jednostajnego).

Literatura

- Bartosiewicz, S. (1976). Propozycja metody tworzenia zmiennych syntetycznych (The proposal method to create synthetic variables). *Zeszyty Naukowe AE we Wrocławiu*, 84, 5-7.
- Binderman, A. (2005). Klasyfikacja polskich województw według poziomu rozwoju rolnictwa (Classification of Polish voivodships according to the level of agricultural development). *Roczniki Nauk Rolniczych seria G*, 92(1), 42-53.
- Borys, T. (1978). Metody normowania cech w statystycznych badaniach porównawczych (Methods of feature normalization in comparative statistical studies). *Przegląd Statystyczny*, 2, 227-239.
- Grabiński, T. (1984). Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych (A multidimensional comparative analysis in the study of the dynamics of economic phenomena). *Zeszyty Naukowe AE w Krakowie, Seria specjalna: Monografie*, 61, Kraków.
- Hellwig, Z. (1968). Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr (Application of the taxonomic method to the typological division of countries according to the level of their development as well as the resources and structure of qualified personnel). *Przegląd Statystyczny*, 4, 307-327.
- Hwang, C.L., Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer Verlag.
- Jajuga, K. (1993). *Statystyczna analiza wielowymiarowa (Statistical multivariate analysis)*. PWN, Warszawa
- Kisielińska, J. (2016). Ranking państw UE ze względu na potencjalne możliwości zaspokojenia zapotrzebowania na produkty rolnicze z wykorzystaniem metod porządkowania liniowego (Ranking the EU countries because of the potential to meet the demand for agricultural products using the methods of linear ordering). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 16(3), 142-152.
- Kukula, K. (1986). Propozycja miary zgodności układów porządkowych (Proposed measure of the compliance of ordinal systems). *Zeszyty Naukowe AE w Krakowie*, 222, 81-104.
- Kukula, K. (1994). O pewnej metodzie relatywizacji cech diagnostycznych w preferowaniu wartości ponadprzeciętnych (On a certain method of relativization of diagnostic characteristics with preference of value deviating from the average value). *Przegląd Statystyczny*, 41(2), 155-164.
- Kukula, K. (2000). *Metoda unitaryzacji zerowanej (The method of zero-standardization)*. PWN, Warszawa.
- Kukula, K. (2014). Budowa rankingu województw ze względu na wyposażenie techniczne rolnictwa w Polsce (Ranking construction of the Polish voivodships due to the technical equipment of agriculture). *Wiadomości Statystyczne*, 7, 62-76.
- Kukula, K., Luty, L. (2015). Propozycja procedury wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego (The proposal for the procedure supporting selection of a linear ordering method). *Przegląd Statystyczny*, 62(2), 219-231.
- Kukula, K. (2017). Zanieczyszczenie środowiska a działalność proekologiczna w Polsce w 2015 roku w świetle wielowymiarowej analizy porównawczej (Environmental pollution and pro-ecological activity in Poland in 2015 in the aspect of multidimensional comparative analysis). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 17(3), 226-238.
- Kukula, K. (2019). Stopień zanieczyszczenia środowiska w Polsce - ranking województw w 2016 roku (Degree of environmental pollution in Poland - ranking of the provinces in 2016). *Studia Ekonomiczne i Regionalne (Economic and Regional Studies)*, 12, 23-32.
- Lira, J., Wagner, W., Wysocki F. (2002). Mediana w zagadnieniach porządkowania obiektów wielocechowych (Median in problems of ordering multi-feature objects). W: Paradysz J. (red). *Statystyka regionalna w służbie samorządu lokalnego i biznesu*, Internetowa Oficyna Wydawnicza Centrum Statystyki Regionalnej, AE, Poznań, 87-99.
- Młodak, A. (2006). *Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej (Taxonomic analysis in regional statistics)*. Difin, Warszawa.
- Nowak, E. (1977). Syntetyczne mierniki plonów w krajach europejskich (Synthetic yield measures in European countries). *Wiadomości Statystyczne*, 10, 19-22.
- Panek, T. (2015). Analiza porównawcza subiektywnego dobrostanu w Europie (Comparative analysis of subjective well-being in Europe). *Wiadomości Statystyczne*, 2, 1-26.

- Pawełek, B. (2008). Metody normalizacji zmiennych w badaniach porównawczych złożonych zjawisk ekonomicznych (Normalisation of variables methods in comparative research on complex economic phenomena). Zeszyty Naukowe UE, Seria specjalna: Monografie, 187, Kraków.
- Perkal, J. (1953). Taksonomia wrocławska (Wrocław taxonomy). *Przegląd Antropologiczny*, 19, 209-221.
- Salamaga, M. (2012). Analiza porównawcza rozwoju regionalnego krajów Grupy Wyszehradzkiej (A comparative analysis of regional development of the Visegrad Group Countries). *Wiadomości Statystyczne*, 12, 90-101.
- Strahl, D. (1978). Propozycja konstrukcji miary syntetycznej (Proposition of synthetic measure construction). *Przegląd Statystyczny*, 2, 205-215.
- Walesiak, M. (2014). Przegląd formuł normalizacji wartości zmiennych oraz ich własności w statystycznej analizie wielowymiarowej (Data normalization in multivariate data analysis. An overview and properties). *Przegląd Statystyczny*, 4, 363-372.
- Wesołowski, W.J.(1975). Programowanie nowej techniki (Programming a new technique). PWN, Warszawa.
- Zeliaś, A. (red.). (2000) Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym (Dynamic taxonomic analysis of spatial differentiation of living standards in Poland). Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.

Do cytowania / For citation:

Kukuła K. (2020). O pewnych dylematach związanych z budową rankingu obiektów ze względu na poziom zjawiska złożonego. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 20(2), 12–21;
DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.9

Kukuła K. (2020). Some Dilemmas Concerning the Construction of Ranking Arrangements of Objects with Respect to their Levels of Complexity (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 20(2), 12–21; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.9

Maria Parlińska¹, Jacek Jaśkiewicz², Iwona Rackiewicz³

¹ Uczelnia Techniczno-Handlowa im. H. Chodkowskiej

^{2,3} ATMOTERM S.A.

Wyzwania dla rolnictwa związane ze strategią *Europejski Zielony Ład* w okresie pandemii

Challenges for Agriculture under the *European Green Deal* Development Strategy during the Covid-19 Pandemic Period

Synopsis. Celem artykułu jest przybliżenie wyzwań związanych z realizacją strategii Europejski Zielony Ład w zakresie rolnictwa. Wyzwania te wpisują się w realizację koncepcji zrównoważonego rozwoju i związanego z tym zatrzymania zmian klimatu oraz transformacji w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Warto już obecnie, w dobie pandemii, przygotować strategię jak wykorzystać szanse rozwoju rolnictwa, aby po jej zakończeniu maksymalnie wykorzystać sytuację opierając się na zasadach określonych w EZŁ. W artykule przedstawiono szereg możliwości w tym zakresie.

Słowa kluczowe: Europejski Zielony Ład, gospodarka obiegu zamkniętego, rolnictwo, odpady i marnotrawstwo żywności

Abstract. The aim of the article is to present the challenges in the field of agriculture related to implementing the European Green Deal (EGD). These challenges arise from the implementation of sustainable development strategies and the related efforts to arrest climate change and create a more circular economy. During this time of a global Covid-19 pandemic, it is worth preparing an approach, based on the principles set out in the EGD, that will maximize opportunities for agricultural development and which can be put into place as soon as the pandemic begins to wane. The article presents a number of possibilities in this regard.

Key words: European Green Deal, circular economy, agriculture, waste and food waste

JEL Classification: Q5, Q18

Wprowadzenie

W grudniu 2019 r. Rada Europejska, w związku z potrzebą zintensyfikowania globalnych działań na rzecz klimatu i zgodnie z Porozumieniem Paryskim, przyjęła cel osiągnięcia przez UE do 2050 r. neutralności klimatycznej, biorąc pod uwagę zarówno ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, jak i ich pochłanianie (Rada Europejska, 2019). Jednocześnie Komisja Europejska przedstawiła nową strategię rozwojową – *Europejski*

¹ dr hab. prof. UTH, ul. Jutrzenki 135; Warszawa; e-mail: maria.parlinska@uth.edu.pl; <https://orcid.org/0000-0003-3323-7779>

² dr inż., ATMOTERM SA, ul. Łangowskiego 4, Opole; e-mail: jaskiewicz@atmoterm.pl

³ dr inż., ATMOTERM SA, ul. Łangowskiego 4, Opole; e-mail: rackiewicz@atmoterm.pl

zielony ład (Komisja Europejska, 2019), której celem jest *przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych*. Strategia ta będzie główną strategią rozwojową UE i zastąpi dotychczasową strategię *Europa 2020*. Do niej, po przyjęciu przez Radę Europejską i Parlament Europejski, dostosowane zostaną wszystkie strategie i polityki sektorowe w UE, a także przepisy na poziomie UE, wdrażane w późniejszym okresie przez państwa członkowskie.

Aktualna sytuacja społeczno-gospodarcza w UE, związana z pandemią COVID-19, spowoduje prawdopodobnie, że wprowadzenie nowej strategii nastąpi z opóźnieniem, ustępując miejsca pilniejszym obecnie wyzwaniom w obszarze polityki gospodarczej i społecznej państw członkowskich, niemniej jednak nie powinna ona doprowadzić do rezygnacji z przyjętej ścieżki transformacji w kierunku neutralności klimatycznej. Co więcej, chwilowe zatrzymanie unijnej gospodarki i spojrzenie na nią z szerszej perspektywy, może dać lepszy obraz jej obecnych niedoskonałości, w tym uświadomić państwom rolę efektywnego gospodarowania zasobami produkcyjnymi (także zasobami w rolnictwie), oraz w łańcuchach dostaw (np. żywności), wpłynąć na zmianę dotychczasowych modeli biznesowych, a także przyczynić się do odkrycia nowych szans, których wykorzystanie może w efekcie doprowadzić do przyspieszenia transformacji.

W przedstawionym wyżej kontekście, na podstawie ostatnio opublikowanych dokumentów strategicznych UE, przepisów i dostępnych publikacji przeanalizowano główne wyzwania stojące przed jednym z kluczowych sektorów objętych strategią EZŁ jakim jest rolnictwo, z racji występujących powiązań bezpośrednich i pośrednich z jej podstawowymi kierunkami. Na tej podstawie sformułowano propozycje szeregu działań jakich podjęcie przyczyni się do sprostania wyzwaniom i ich wykorzystaniu dla przyszłości.

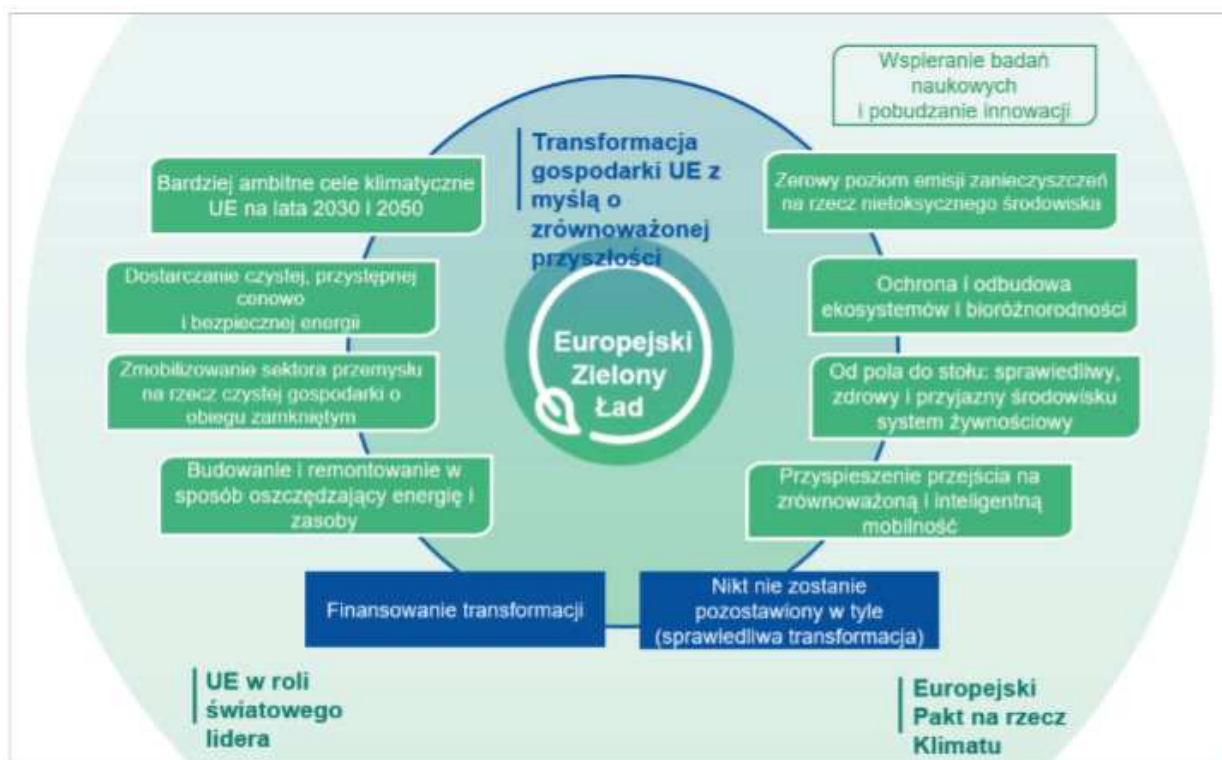
Celem pracy jest przybliżenie zagadnień związanych z realizacją strategii Europejski zielony ład w zakresie rolnictwa. Do przeprowadzenia badań wykorzystano obowiązujące ustawodawstwo (zarówno unijne jak i krajowe) oraz dostępną literaturę przedmiotu. W pierwszej części przedstawiono przegląd wybranych dokumentów unijnych w zakresie Europejskiego zielonego ładu. Druga część zawiera wyniki przeprowadzonej analizy dotyczącej skali ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej ogółem w latach 1990-2016 i Polski w latach 1988-2018. Dodatkowo w trzeciej części przedstawiono znaczenie miejskiej produkcji żywności, a w czwartej problem marnotrawstwa żywności. W części empirycznej wykorzystano dane pochodzące z Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska (EEA) oraz Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE), które zostały poddane szczegółowej analizie.

Europejski zielony ład w świetle dokumentów unijnych

Europejski zielony ład (EZŁ) to strategia unijna wskazująca na główne problemy oraz wyzwania mająca charakter kompleksowy i obejmująca wszystkie dziedziny życia społecznego, gospodarki i środowiska. Zgodnie z założeniami przedmiotowej strategii, podstawą dalszego działania UE będzie Prawo Klimatyczne oraz weryfikacja strategii

i przepisów unijnych w kierunku osiągnięcia celu, jakim jest neutralność klimatyczna. Ogólny zakres strategii EZŁ przedstawiono na niżej zamieszczonym schemacie.

Z analizy informacji przedstawionych na schemacie wynika, że prawie wszystkie kierunki strategii łączą się bezpośrednio lub pośrednio z rolnictwem, tj. z produkcją rolną, przetwórstwem, efektywną gospodarką żywnościową, wykorzystaniem usług ekosystemowych, czy pochłanianiem gazów cieplarnianych, w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów itp.



Rys. 1. Europejski zielony ład

Fig. 1. European Green Deal

Źródło: Komisja Europejska 2019

Poniżej przedstawiono wyniki analizy porównawczej działań określonych w strategii z możliwymi działaniami w zakresie sektora rolnictwa. Jednym z głównych celów strategii EZŁ jest redukcja emisji gazów cieplarnianych (GHG). Biorąc pod uwagę osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., strategia przewiduje dokonanie analiz i oceny skutków zwiększenia celu redukcyjnego emisji GHG do 2030 r. do 50 %, a potencjalnie do 55% w stosunku do 1990 r. Regulacje dotyczące osiągnięcia tego celu objęte będą zmianami w regulacjach prawnych odnoszących się do zmian klimatycznych. Dla osiągnięcia tego celu dokonano przeglądu instrumentów polityki oraz zaproponowane zostaną ich zmiany. Przeprowadzony przegląd obejmie zarówno regulacje ujęte w europejskim systemie handlu emisjami (ETS) (dyrektywa 2003/87/WE), jak i pozostałe dziedziny (Non-ETS) (rozporządzenie UE 2018/842 UE) z uwzględnieniem pochłaniania związanego ze zmianą użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF) (rozporządzenie UE 2018/841). W związku z powyższym dotyczyć to będzie również sektora rolnictwa i leśnictwa, zarówno z punktu widzenia emisji, jak i pochłaniania. Rozważone ma być także rozszerzenie ETS o nowe

rodzaje działalności. Istotnym elementem działań powinno być też wykorzystanie w rolnictwie czystej, bez emisyjnej energii z odnawialnych źródeł.

Niezależnie od powyższego, opracowana zostanie nowa europejska strategia przystosowania do zmian klimatu, oparta na zasobach przyrody. Dla rolnictwa i produkcji rolnej może to mieć istotne znaczenie.

Ważną rolę odegrać ma nowa strategia przemysłowa, obejmująca również przetwórstwo, która razem z planem działań w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego, zapewni transformację w kierunku m.in. ograniczenia marnotrawstwa w zakresie produkcji, przetwórstwa i transportu oraz wykorzystania produktów rolnych. Przy rozpowszechnieniu może to mieć istotne znaczenie dla zapewnienia wyżywienia szybko rosnącej ludności świata.

Z jednej strony produkcja żywności powoduje eksploatację środowiska oraz zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb, a z drugiej od jakości środowiska i usług jego ekosystemów jest zależna. W tym zakresie, wiosną 2020 r. Komisja przedstawiła strategię *Od pola do stołu*, mającą na celu przeciwdziałanie zmianom klimatu, ochronę środowiska i zachowanie bioróżnorodności. Powinno to być uwzględnione w krajowych ekoprogramach, które prowadziłyby do rozpowszechnienia zrównoważonych praktyk rolniczych, w tym np. rolnictwa precyzyjnego, ekologicznego, agroekologii, agroleśnictwa, podniesienia dobrostanu zwierząt oraz zarządzania węglem w glebie. Wspierane mają być też działania w zakresie zwiększenia potencjału zrównoważonej żywności pochodzenia morskiego.

Zarówno na poziomie Unii Europejskiej jak i poszczególnych państw członkowskich podjęte będą też środki legislacyjne zmierzające do znacznego ograniczenia stosowania chemicznych pestycydów, nawozów sztucznych i antybiotyków. W tym zakresie zalecane jest stosowanie innowacyjnych technologii ochrony roślin przed szkodnikami i chorobami oraz zwiększenie obszarów rolnictwa ekologicznego.

W związku z postępującą utratą różnorodności biologicznej, która przypisywana jest zmianie sposobu użytkowania gruntów i akwenów morskich, nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych oraz zmianom klimatu, Komisja w 2020 r. przedstawi nową strategię na rzecz bioróżnorodności, w której m.in. przedstawione zostaną zobowiązania do usunięcia najważniejszych przyczyn utraty różnorodności biologicznej i działania zmierzające do tego, w tym m.in. w zakresie zwiększenia obszarów chronionych, ekologizacji polskich miast itp.

Przygotowywana nowa strategia leśna spowodować ma powiększenie powierzchni lasów i poprawę ich jakości poprzez zalesianie, ponowne zalesianie, odtwarzanie lasów zdegradowanych, poprawę ich odporności na choroby i szkodniki itp. Będzie to miało istotne znaczenie dla zwiększenia przez lasy pochłaniania CO₂. Promowany ma być rozwój biogospodarki, przy pełnym poszanowaniu zasad ekologii i zachowania różnorodności biologicznej. Krajowe plany strategiczne, przygotowywane w ramach wspólnej polityki rolnej uwzględniać powinny zrównoważoną ochronę lasów oraz ich zarządzanie.

Ponieważ realizacja strategii, w dużym stopniu zależna jest od wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań przewidziane jest wsparcie działań w tym zakresie z programu Horyzont Europa. Przewidziane jest też wsparcie realizacji strategii instrumentami finansowymi UE w ramach najbliższej oraz dalszych perspektyw finansowych UE.

W wyniku realizacji strategii *Europejski zielony ład*, Komisja Europejska opublikowała, w marcu 2020 r. propozycję nowego planu działań na rzecz transformacji do gospodarki o obiegu zamkniętym (Komisja Europejska 2020a). Podkreśliła przy tym, że wykorzystanie światowych zasobów takich jak biomasa, paliwa kopalne, metale i minerały stale się zwiększa i aby utrzymać dotychczasowy wzrost gospodarczy istnieje konieczność całkowitej

zmiany modelu gospodarczego na obieg zamknięty. Dotyczy to także zasobów biologicznych, mających wkład w całą gospodarkę UE. Mając na względzie, że straty samej wyprodukowanej żywności w UE (wg. ww. opracowania Komisji Europejskiej) wynoszą 20%, i biorąc pod uwagę, że całe straty z uwzględnieniem zbiorów, transportu i przetwórstwa są zdecydowanie większe, zagadnienia te są ujęte we wspomianej wyżej strategii *Od pola do stołu*, która ma obejmować cały łańcuch produkcji żywności. Uwzględnione przy tym powinno być przestawienie na w pełni zrównoważoną produkcję żywności z uwzględnieniem potencjału gruntów, zachowaniem usług ekosystemowych, gospodarowaniem wodą, gospodarowaniem odpadami itp. czynników.

Kolejnym dokumentem realizacyjnym strategii *Europejski zielony ład* jest opublikowana nowa strategia przemysłowa (Komisja Europejska 2020b). Wespiera ona działania na rzecz zrównoważonego rolnictwa o obiegu zamkniętym, szczególnie w zakresie przetwórstwa oraz produkcji sprzętu dla rolnictwa.

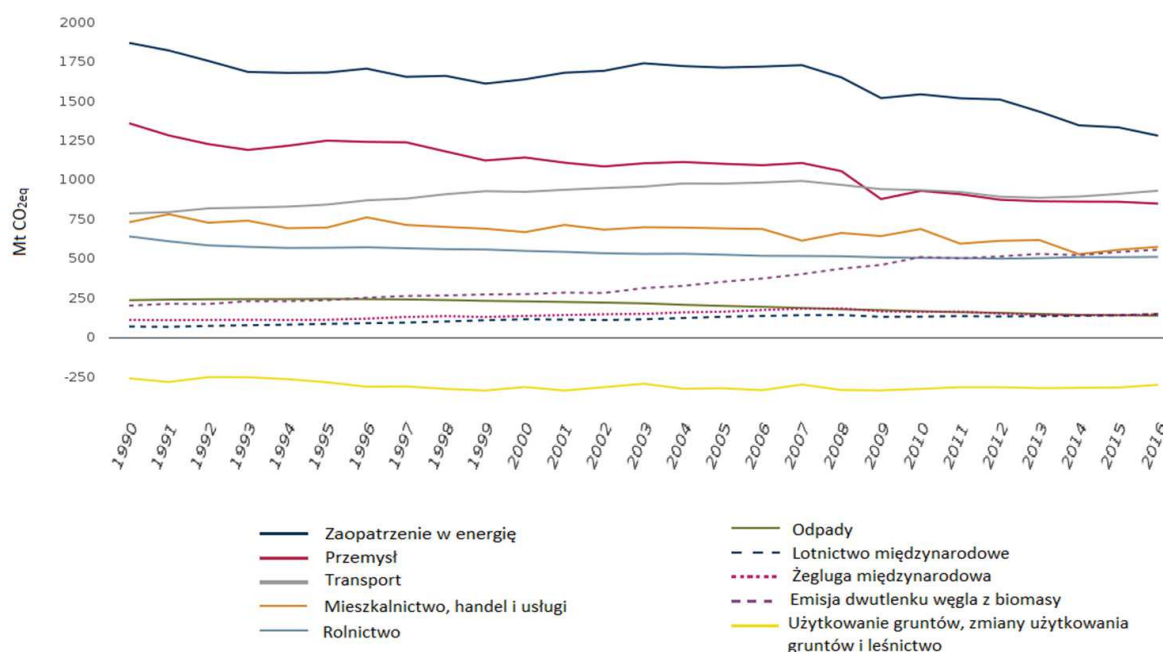
Niezależnie od tego, w jakim stopniu realizowana będzie strategia *Europejski zielony ład* w związku z ogarniającą cały świat pandemią, przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym będzie w perspektywie konieczne, jeżeli chcemy zachować obecny poziom życia. Można jedynie dyskutować w jakim okresie czasu musi się to dokonać. Z tego powodu, warto uwzględnić ten kierunek w Polsce, aby wykorzystać szanse jakie stwarzają innowacyjne rozwiązania. Nie jest możliwe i celowe przedstawienie w artykule wszystkich kompleksowych i wyważonych działań dla realizacji strategii EZŁ, niemniej jednak warto zwrócić uwagę na niektóre możliwości i problemy z tym związane.

Należy również zwrócić uwagę, iż poszczególne państwa członkowskie są zobowiązane do ukształtowania polityki krajowej umożliwiającej realizację EZŁ. Zapisy legislacyjne powinny zostać sporządzone w postaci Krajowych Planów Strategicznych (KPS). Jednakże w przypadku Polski proces ten jest na wczesnym etapie przygotowania.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych

Rolnictwo jest istotnym źródłem emisji do powietrza gazów cieplarnianych, a jednocześnie sektorem, który silnie odczuwa zmiany klimatu. Emisje GHG z rolnictwa stanowią ok. 10-12% globalnej emisji gazów cieplarnianych, spowodowanej działalnością człowieka. Wśród GHG emitowanych z rolnictwa znajdują się metan (CH_4) oraz podtlenek azotu (N_2O), w nieznaczącej ilości dwutlenek węgla (CO_2). Emisje tych gazów powstają w wyniku procesów biologicznych zachodzących na gruntach ornych i trwałych użytkach zielonych oraz w systemach trawiennych zwierząt. Obejmują one w szczególności: procesy związane z fermentacją jelitową, odchodami zwierzęcymi, uprawą ryżu, nawożeniem (organicznym i mineralnym), uprawą gleb organicznych, rozkładem resztek poźniowych oraz ich wypalaniem (Syp 2017). Warto przy okazji nadmienić, że źródłem emisji GHG w rolnictwie są także procesy spalania paliw kopalnych, zarówno w silnikach maszyn rolniczych (w związku z ich szerokim wykorzystaniem do uprawy ziemi, zbioru plonów, nawożenia, transportu płodów rolnych), jak również w celach grzewczych (do ogrzewania budynków inwentarskich, produkcyjnych). Emisji tych nie uwzględnia się jednak w ogólnym bilansie emisji z sektora rolnictwa, zgodnie z metodyką raportowania przyjętą w ramach Konwencji klimatycznej (UNFCCC) i klasyfikacji Międzyrządowego Panelu Ekspertów ds. zmian klimatu (IPCC).

Emisje GHG z rolnictwa dla obszaru Europy (EU28) w latach 1990-2016, w przeliczeniu na dwutlenek węgla ekwiwalenty (CO₂eq)⁴, na tle pozostałych sektorów, przedstawiono na poniższym rysunku (rys. 2).



Rys. 2. Emisje GHG w podziale na sektory dla państw Unii Europejskiej (EU28) (ww1)

Fig. 2. GHG emissions by sectors for member states (EU28)

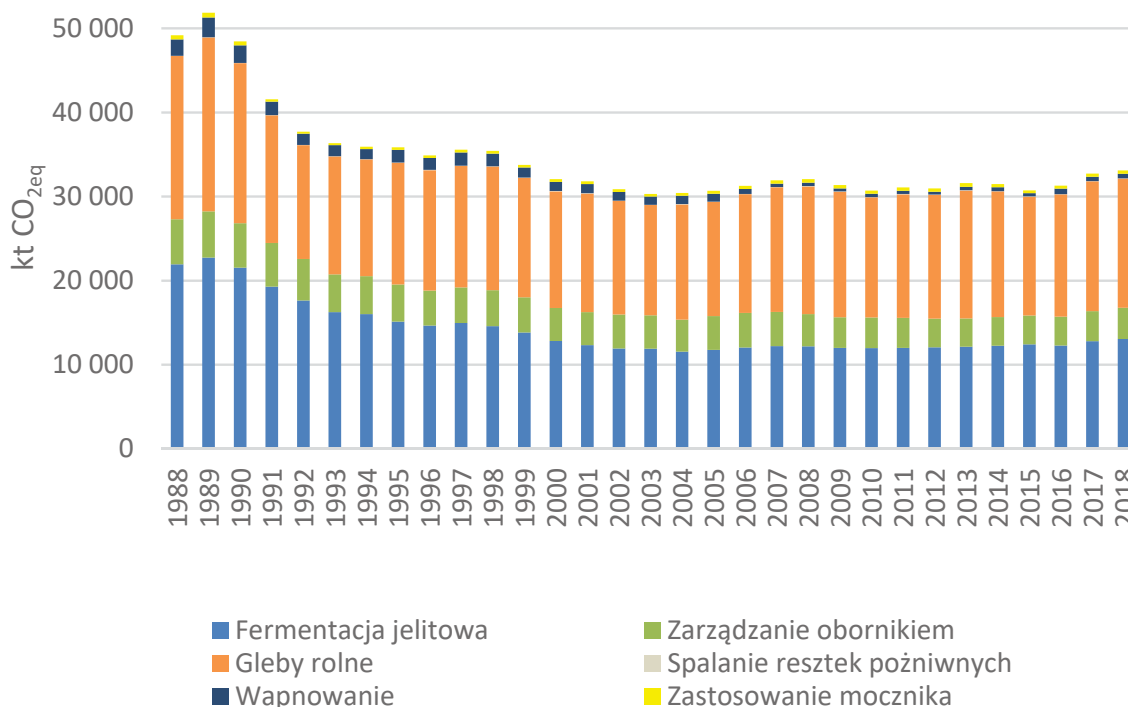
Źródło: Opracowanie własne na podstawie (ww1).

Warto zauważyć, że unijne rolnictwo znajduje się wśród sektorów, które w analizowanym okresie odnotowały spadek emisji GHG na poziomie ok. 20%. Spadek ten był najbardziej widoczny w początkowych latach (1990-1994), a w kolejnym okresie widoczne jest już jego spowolnienie. W ostatnich latach można mówić o nieznacznym wzroście emisji GHG.

Analizując dane dotyczące krajowego bilansu emisji gazów cieplarnianych (KOBIZE 2020), emisja z rolnictwa w roku 2018 wyniosła ok. 33 Mt CO₂eq, podczas gdy w roku 1988⁵ oscylowała wokół 49 Mt CO₂eq. Oznacza to, że na przestrzeni 30 lat zmniejszyła się o blisko 33%. Dominujący udział w tej emisji mają: hodowla zwierząt gospodarskich tj. procesy fermentacji jelitowej zwierząt, w wyniku których uwalniany jest metan (CH₄) oraz gleby rolne, będące źródłem emisji podtlenku azotu (N₂O). Znacznie mniejsze ilości gazów (CH₄ i N₂O) powstają w wyniku stosowania obornika, związanego z gospodarką hodowlaną. Niewielkie ilości dwutlenku węgla (CO₂) emitowane są podczas wapnowania i wykorzystywania mocznika, co zobrazowano na rysunku (rys. 3).

⁴ Jednostka służąca do porównania emisji różnych gazów cieplarnianych w zależności od ich potencjału tworzenia efektu cieplarnianego, wykorzystująca jako poziom odniesienia równoważną ilość dwutlenku węgla.

⁵ Polska stosuje rok 1988 jako bazowy we wdrażaniu zobowiązań dla: dwutlenku węgla, metanu i podtlenku azotu.



Rys. 3. Całkowita emisja GHG z sektora rolnictwa w Polsce

Fig. 3. GHG emissions from agriculture sector in Poland

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (KOBIZE 2020).

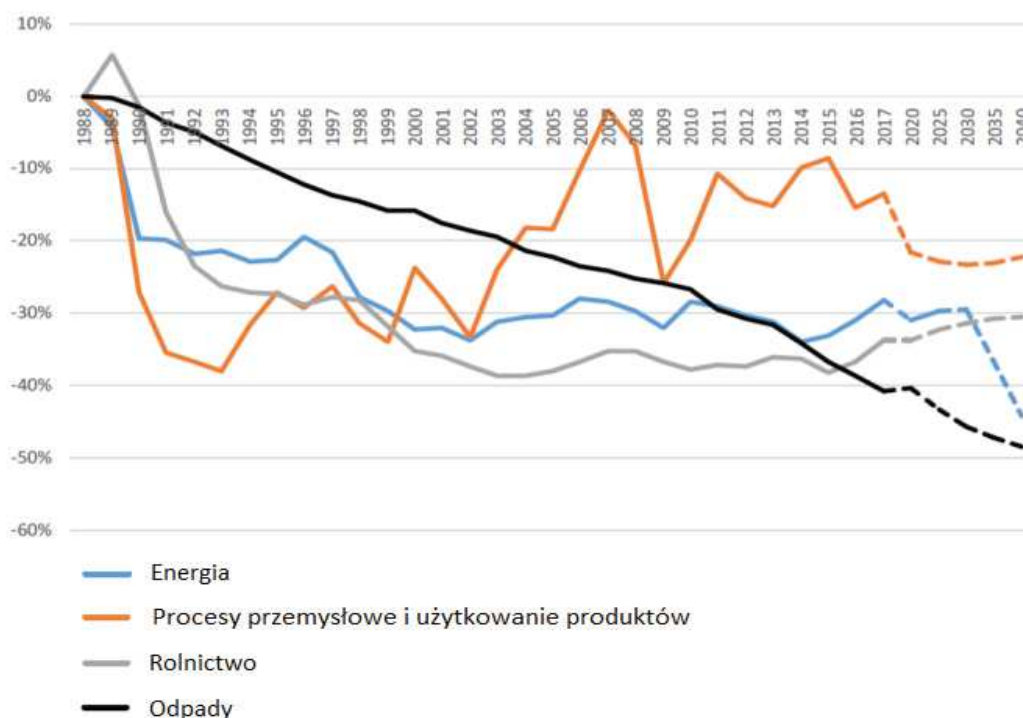
Przedstawione w raporcie Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE 2019) prognozy emisji gazów cieplarnianych dla Polski, w odniesieniu do sektora rolnictwa wskazują na wzrost emisji GHG do roku 2040 (rys. 4).

W prognozach tych zwraca się uwagę na ograniczenie powierzchni użytków rolnych, co prowadzić będzie do dalszego wzrostu koncentracji i intensywności produkcji rolnej. Szacuje się również, że w perspektywie lat 2020–2040 pogłowie bydła ogółem pozostanie na zbliżonym do obecnego poziomie, nieco powyżej 6 mln szt.

Oczywiście przedstawione prognozy nie uwzględniają sytuacji, z którą obecnie mamy do czynienia, a która w zależności od scenariusza rozwoju trwającej pandemii COVID-19 oraz przewidywanej, związanej z nią globalnej recesji, może mieć istotny wpływ również na krajowy sektor rolny. Przykładowo spadek zamożności gospodarstw domowych w okresie kryzysu gospodarczego, może przyczynić się do ograniczenia konsumpcji produktów mięsnych. Ograniczenie eksportu produktów rolnych może w konsekwencji prowadzić do ograniczenia wielkości krajowej produkcji rolnej. Prognozowana linia trendu może zatem przyjąć inny przebieg.

Należy podkreślić, że obok emisji gazów cieplarnianych, rolnictwo jest zasadniczym źródłem emisji amoniaku. W Polsce rolnictwo odpowiada za ok. 94% emisji tego zanieczyszczenia, w tym największy udział (ok. 78% emisji) mają odchody zwierząt gospodarskich, a za pozostałe 22% emisji odpowiada zużycie nawozów azotowych (KOBIZE 2019). Zobowiązania Polski w zakresie redukcji emisji amoniaku, wynikające z dyrektywy NEC (Dyrektywa 2016/2284), wskazują na konieczność jej ograniczenia o 1% w okresie od 2020 do 2029 oraz o 17% od 2030 roku, w stosunku do emisji w roku

referencyjnym 2005. Z analizy prognoz emisji amoniaku dla Polski, opracowanych przez KOBIZE i zgłoszonych do Europejskiej Agencji Środowiska (EEA – EIONET CDR) wynika, że w roku 2030 nie zostaną osiągnięte określone dla naszego kraju cele redukcji. Jako główny powód wskazuje się rozproszoną strukturę gospodarstw rolnych w Polsce oraz dużą liczbę niewielkich gospodarstw (KPOZP 2019).



Rys. 4. Zmiany emisji gazów cieplarnianych w Polsce wg sektorów, w odniesieniu do 1988 r.

Fig. 4. GHG emission changes in Poland in relation to 1988

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (KOBIZE 2019).

Realizacja celów strategii EZŁ w odniesieniu do sektora rolnictwa, według Instytutu Europejskiej Polityki Ochrony Środowiska (IEEP 2019), oznacza konieczność podjęcia radykalnych działań w trzech zasadniczych obszarach:

- unikania emisji, poprzez np.:
 - zmniejszanie produkcji żywego inwentarza,
 - zmniejszanie marnotrawienia żywności,
- ograniczania emisji, co wiąże się przede wszystkim z:
 - zwiększaniem wydajności upraw rolnych, poprawą efektywności gospodarowania nimi,
 - rozwojem biogospodarki o obiegu zamkniętym,
- zwiększenia potencjału pochłaniania GHG w efekcie:
 - racjonalnego zarządzania gruntami rolnymi, co można osiągnąć m.in. poprzez odpowiednie planowanie i zagospodarowanie przestrzenne.

Miejska produkcja żywności

W rozwoju produkcji żywności szczególną rolę odgrywać mogą miejskie obszary zielone, w tym rodzinne ogródki działkowe (ROD), wykorzystanie terenów zielonych oraz domowa produkcja żywności. Rodzinne ogródki działkowe definiowane są jako wydzielony obszar lub obszary przeznaczone na cele rodzinnych ogrodów działkowych, składające się z działek i terenu ogólnego, służące do wspólnego korzystania przez działkowców, wyposażone w infrastrukturę ogrodową (ustawa z dnia 13 grudnia 2013 r. o rodzinnych ogrodach działkowych). Choć wyprodukowana w ten sposób żywność nie może mieć znaczącego udziału w zaspokojeniu potrzeb mieszkańców to jednak, poza funkcją uzupełniającą produkcję żywności pełnić może wiele pozytywnych ról. Mieszkańcy mogą bardziej uświadomić sobie zależność od przyrody i jej usług ekosystemowych. Mogą wytwarzać produkty, według swoich potrzeb np. bez nawozów sztucznych i oprysków przeciw szkodnikom oraz rozbudzić swoje hobbyistyczne zainteresowania w tym zakresie. W przypadkach szczególnych, wydarzeń katastrofalnych, może to wpływać na większe uniezależnienie od dostaw zewnętrznych.

Wśród rozwiązań produkcji żywności w miastach na uwagę zasługują ogrody działkowe mające charakter sadowniczo-warzywno-ozdobny. Obok możliwości uprawy warzyw i owoców pełnią funkcję rekreacyjną oraz funkcję przyrodniczą i krajobrazową, socjalną, zdrowotną, społeczną i edukacyjną (Bellows 2004, Malinowska, Szumacher 2008, Pawlikowska-Piechota 2011).

Ogrody w systemie przydziałowych ogródków działkowych mają długą historię w Europie, od okresu rewolucji przemysłowej w XIX wieku, gdy ludność migrowała ze wsi do miast. Tego typu ogrody nazywano „ogrodami robotników” lub „ogrodami biednych”.

Ideę ogródków dla robotników stworzył doktor Daniel Moritz Schreber (1808–1861) w Lipsku. Ich centralną część miał zajmować trawnik – miejsce zabaw dzieci, a wokół niego miały być uprawiane owoce i warzywa (w ramach edukacji przyrodniczej dzieci). („Schrebergarten”)

Ogrody działkowe prowadzone są w wielu krajach europejskich, m.in. w Czechach i na Słowacji, w krajach skandynawskich (Norwegii, Szwecji, Danii i Finlandii), w krajach Europy Zachodniej (Francji, Niemczech, Holandii), na wyspach Brytyjskich, ale także w Stanach Zjednoczonych, Rosji i na Filipinach. Organizacją zrzeszającą europejskich działkowców jest Międzynarodowe Biuro Ogrodów Działkowych i Rodzinnych. W Luksemburgu federacja ogrodów działkowych uznana została oficjalnie za organizację chroniącą przyrodę

Według danych Polskiego Związku Działkowców (PZD) w 2018 r. w Polsce prowadzonych było 4 626 ogrodów działkowych na terenie których znajdowało się 908 tys. zagospodarowanych działek o łącznej powierzchni 40,4 tys. ha. Od 2000 r. ich liczba systematycznie spada – w tym okresie ubyło 659 ogrodów działkowych, a ich powierzchnia zmniejszyła się o 3,6 tys. ha (8,1%). Najwięcej ogrodów działkowych odnotowano w województwie śląskim (658 ogrodów o powierzchni 4,2 tys. ha). Równocześnie najmniej ogrodów działkowych prowadzono w województwie świętokrzyskim (79 o powierzchni 0,8 tys. ha). Największą łączną powierzchnię ogrody działkowe zajmowały w województwie dolnośląskim – ponad 6 tys. ha, co stanowiło 0,3% powierzchni województwa. Wśród działkowców dominują emeryci, renciści (46,9%) i robotnicy (24,0%). (Ochrona środowiska 2019)

Zauważyć należy, że ogrody działkowe w polskich miastach reprezentują tradycję miejską i rodzinną. Współcześni działkowcy są często przedstawicielami drugiego lub nawet trzeciego pokolenia użytkowników danego ogrodu działkowego. Dla wielu rodzin o niskich dochodach, działki są niezbędne jako źródło świeżych owoców, warzyw i kwiatów. Często też ogrody działkowe są możliwością spędzenia urlopu bez ponoszenia dodatkowych kosztów.

Niezależnie od swojej roli w zakresie produkcji żywności tereny zielone mogą mieć istotny wpływ na podniesienie poziomu życia mieszkańców miast poprawiając warunki: zdrowotne, wypoczynku, a także adaptacji do zmian klimatu, wpływając jednocześnie na ochronę środowiska naturalnego w tym na obszarach miejskich.

Przykładem praktycznego wykorzystania zieleni miejskiej jest Granada, gdzie wiele ulic obsadzanych jest drzewami pomarańczowymi, które nie tylko dostarczają owoców, ale także wpływają na wrażenia optyczne i zapachowe, tworząc jednocześnie cień i produkując tlen.

Warto przytoczyć szereg funkcji jakie pełnią obszary zielone w mieście, wskazujących na celowość kompleksowego podejścia do ich planowania i wykorzystywania, także w zakresie wykorzystania do produkcji żywności:

- ułatwienie dopływu do miasta czystego powietrza poprawiając warunki przewietrzania zanieczyszczonego powietrza,
- wpływ na pochłanianie zanieczyszczeń powietrza w tym dwutlenku węgla,
- zachowanie różnorodności terenów z p. widzenia nagrzewania (wymuszających ruchy powietrza), przez co zmniejszenie efektów cieplarnianych i tworzenie miejsc o obniżonej temperaturze
- utrzymanie różnorodności biologicznej w ekosystemach miejskich, w tym zachowanie usług ekosystemów miejskich oraz utrzymanie łączności gatunków w ekosystemach miejskich i z obszarami pozamiejskimi (chronionymi, rolniczymi i leśnymi)
- wpływ na ochronę przeciwpowodziową (w sytuacjach znacznych opadów) poprzez zmniejszenie prędkości spływu wód opadowych oraz retencję,
- utrzymanie i tworzenie miejsc rekreacji (także w postaci ogródków działkowych).

Warto zwrócić uwagę na domową produkcję żywności w ogródkach przydomowych, tarasach, balkonach i na dachach, a może nawet na ścianach domów. Poza wartością odżywczą, odpowiednio zaprojektowane rośliny mogą stanowić ozdobę.

Marnotrawstwo żywności

Wszelkie prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego wskazują na wyczerpywanie się, w coraz szybszym tempie, zasobów ziemi, nie tylko zasobów kopalnych, ale także zasobów naturalnych, w tym przyrody, od której jesteśmy zależni poprzez korzystanie z usług różnych ekosystemów. Według niektórych ocen przy obecnym tempie zużycia zasobów, do 2050 r. Będziemy potrzebować więcej niż dwóch planet, aby nas utrzymać, a aspiracje wielu osób dążących do poprawy jakości życia pozostaną nie do osiągnięcia.

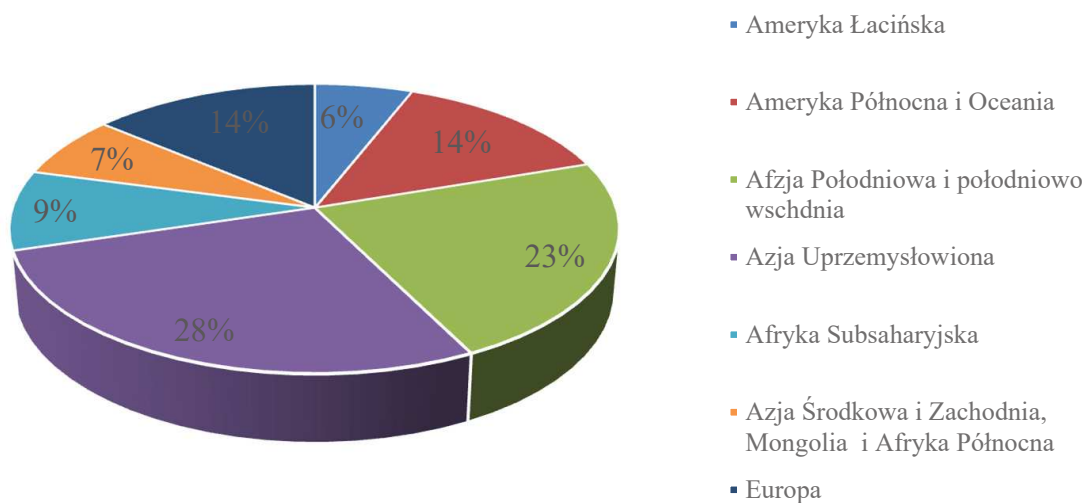
Oceniając zagrożenia, społeczność międzynarodowa jest coraz bardziej zaniepokojona perspektywą ograniczenia dalszego rozwoju, a nawet zachowania obecnego status quo w obliczu rosnącej liczby ludności, wyczerpywania się i degradacji gruntów uprawnych,

rosnącego ubóstwa i pojawiających się konfliktów powiązanych z wcześniejszymi trendami, w tym ograniczonego dostępu do zasobów np. wody. Istotne znaczenie przy tym będzie miała utrata różnorodności biologicznej wpływająca na zachwianie usług ekosystemów. (Abhishek Pagare, Parlińska 2018)

Jednym z głównych formułowanych problemów badawczych w dzisiejszych czasach jest pomiar ilości utraconej i zmarnowanej żywności na świecie oraz jak zapobiegać jej utracie. Nie ma zbyt wielu badań w tej dziedzinie. Baza danych Scopus (styczeń 2018 r.) zawierała 1256 dokumentów z tytułem lub marnotrawstwem „odpadów i marnotrawstwa żywności, strat żywności” (w naukach społecznych i ekonomii). Uzasadnia to stwierdzenie, że niewystarczającą uwagę przywiązuje się do obecnych strat w globalnym łańcuchu dostaw żywności, które są znaczne na całym świecie.

Żywność jest marnowana w całym łańcuchu, od produkcji począwszy do konsumenta końcowego (gospodarstwa domowe). Należy jednak podkreślić, że stopień marnowania żywności i jego struktura zależna jest od stopnia rozwoju kraju i poziomu jego zamożności (rys. 5).

„Straty żywności” odnoszą się do żywności, która psuje się powodując nienormalne obniżenie jakości zanim dotrze do konsumenta, powstają plamy lub wędnięcie, lub w inny sposób „gubi się” jej znaczna ilość. Strata żywności zwykle ma miejsce na etapach produkcji, przechowywania, przetwarzania i dystrybucji w łańcuchu wartości żywności. Zwykle jest to niezamierzony skutek procesu rolniczego lub technicznych ograniczeń w zakresie przechowywania, infrastruktury, pakowania lub marketingu (FAO, 2013; FAO, 2014).



Rys. 5. Łączny udział światowych strat oraz marnotrawstwa żywności

Fig. 5. Total share of global food loss and waste

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (FAO 2013).

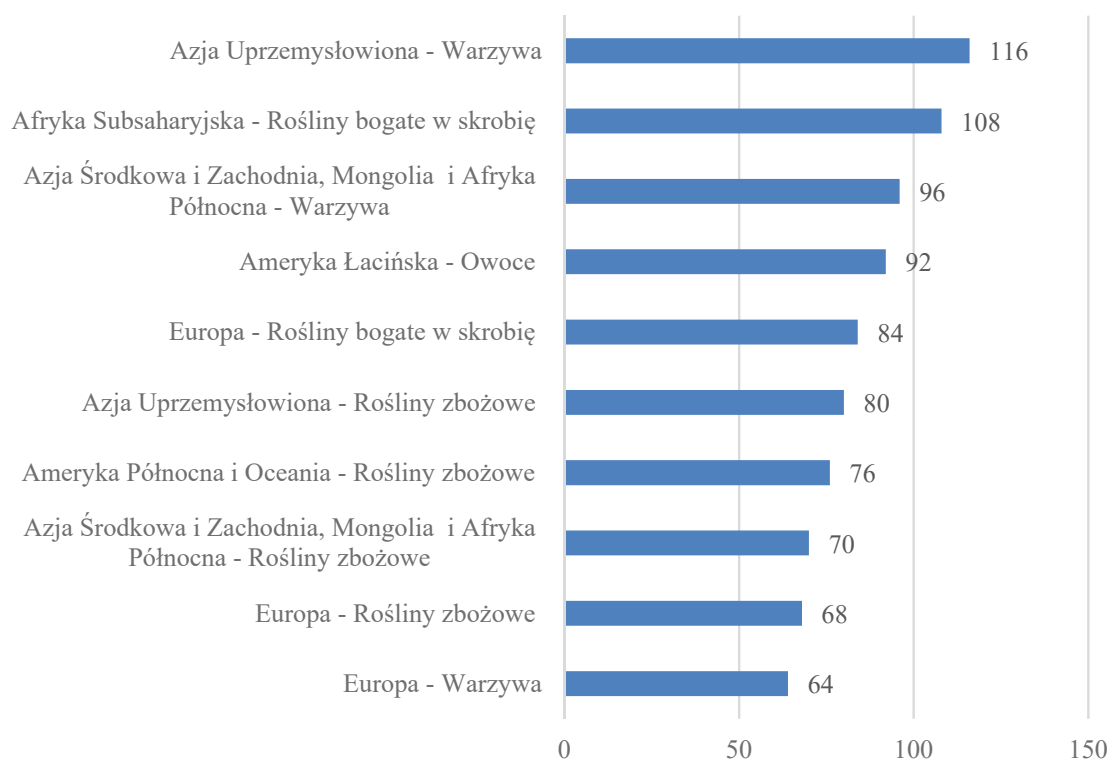
„Odpady żywnościowe” oznaczają żywność dobrej jakości, nadającą się do spożycia, ale nie zużywaną, ponieważ jest odrzucana — przed lub po pozostawieniu do zepsucia. Marnotrawienie żywności zwykle ma miejsce na etapie sprzedaży detalicznej i konsumpcji w łańcuchu wartości żywności (ale nie wyłącznie). Z zasady jest to wynikiem zaniedbania lub świadomej decyzji o wyrzuceniu jedzenia. Chociaż zarówno utrata żywności,

jak i marnotrawstwo zdarzają się na całym świecie, utrata żywności występuje częściej w krajach rozwijających się, podczas gdy marnotrawienie żywności występuje najczęściej w krajach rozwiniętych, bogatych. (FAO, 2013; FAO, 2014)

Można postawić pytanie: dlaczego straty żywności i marnotrawstwo stanowią problem? Biorąc pod uwagę perspektywiczny wzrost populacji naszej planety, jak już wspomniano, obecne wykorzystanie zasobów produkcji żywności nie wystarczy dla jej wyżywienia, przy obecnym stopniu jej marnotrawienia, ale także z powodu ograniczonego potencjału naturalnego jej produkcji. Dotyczy to ograniczonych możliwości ekosystemów rolnych, a także zaopatrzenia ich w wodę niezbędną do wegetacji roślin.

Pomimo deficytu wody, w wielu regionach świata, ocenia się, że 25% wody wykorzystywanej w rolnictwie jest marnowane, podczas gdy miliony ludzi wciąż nie mają dostępu do wody pitnej.

Mimo że świat produkuje wystarczającą ilość żywności, aby wyżywić z nadmiarem obecną populację świata i, marnotrawienie żywności jest wszechobecne, z drugiej strony są miliardy ludzi cierpiących głód i niedożywionych. Tabela 1 przedstawia TOP 10 regionów/produktów, które najbardziej przyczyniają się do marnotrawienia żywności.



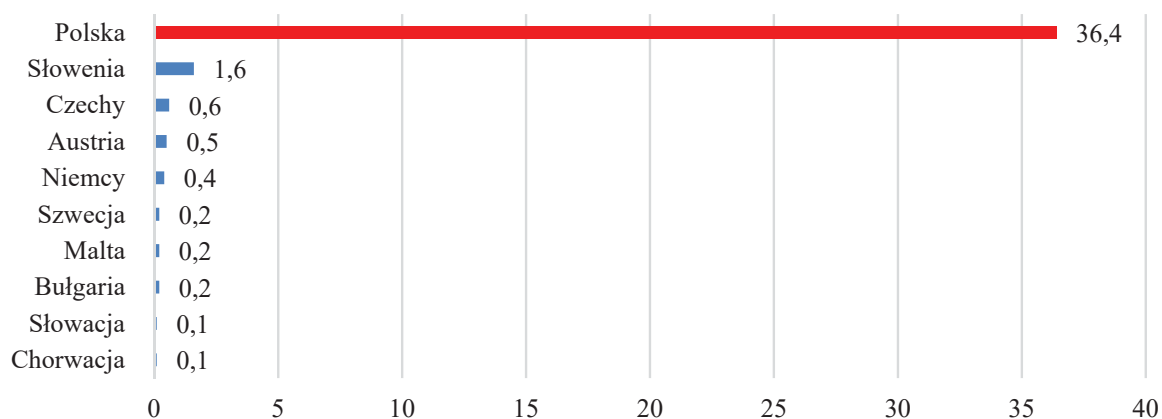
Rys. 6. TOP 10 Regionów i produktów, które najbardziej przyczyniają się do marnotrawienia żywności, kg na osobę

Fig. 6. TOP 10 regions and products that contribute most to food waste, kg per capita

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (FAO 2013).

Reakcją na zagrożenia była przyjęta rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ z 2015 r. w sprawie zrównoważonego rozwoju, która określa podstawowe cele do 2030 r. dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju. W UE kwestia ta jest objęta podstawową strategią rozwoju „Europa 2020”, w której jednym z siedmiu wiodących projektów jest wymieniony projekt pt. Europa efektywnie wykorzystuje swoje zasoby. W związku z tym Komisja Europejska przedstawiła szereg komunikatów, jak: Europa efektywnie korzysta ze swoich zasobów, Plan działań nt. zasobooszczędnej Europy, ku gospodarce o obiegu zamkniętym, program „zero odpadów” dla Europy, pakiety działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym oraz inne dokumenty, w których przedstawiono niezbędne działania dla przejścia gospodarki na obieg zamknięty. Szereg z tych działań jest już zrealizowanych, a inne są w trakcie realizacji. W tym zakresie zwrócić należy uwagę na zaostrenie dyrektyw w sprawach odpadów. Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów, a szczególnie ich eliminacja i lepsze nimi gospodarowanie przyniesie korzyści dla środowiska, klimatu, ochrony zdrowia ludzi i gospodarki. Pomimo zdecydowanych postępów (szczególnie w zakresie wykorzystania odpadów papierowych, szklanych, metalowych i innych) trzeba stwierdzić, że jeszcze daleko jesteśmy od modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. Szczególnym wyzwaniem jest są odpady komunalne, zawierające również odpady żywnościowe, w zakresie których podejmowane są wysiłki w celu wyeliminowania ich ze składowania.

Według dostępnych danych kraje takiej jak: Austria, Belgia, Dania, Niemcy, Holandia i Szwecja praktycznie nie kierują już odpadów komunalnych na wysypiska. W tym zakresie Polska, pomimo zaostrenia przepisów gospodarki odpadami, ma wiele do zrobienia (rys. 7). Problem ten dotyczy to też odpadów z rolnictwa, które w dużej mierze powinny podlegać cyklowi zamkniętemu i wracać do ekosystemów które je wytworzyły.



Rys. 7. Wskaźnik wielkości zmarnowanej żywności (kg/osobę) w sektorze Rolnictwo, Leśnictwo i Rybołówstwo w roku 2012⁶

Fig. 7. Waste food index (kg /capita) in the Agriculture, Forestry and Fisheries sector in 2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Bednarczuk, Śleszyński 2019).

⁶ Wśród wymienionych krajów, Polska ma wskaźnik wyższy niż pozostałe państwa. Obecna sprawozdawczość Zebrane dane na temat jednak nie pozwala na rozdzielenie odpadów pochodzą z tkanki zwierzęce do różnych kategorii i dlatego przypisywane są w całości wyłącznie sektorowi Rolnictwa, leśnictwa i rybactwa.

Podkreślić trzeba, że transformacja gospodarki do obiegu zamkniętego, poza rozwiązaniami systemowymi narzucanymi przepisami, zależy w dużej mierze, od nas samych, naszych inicjatyw i innowacyjności. Jeżeli potrafimy dobrze wykorzystać idee gospodarki cyrkulacyjnej może to przyczynić się do rozwoju, a nie być traktowane jako problem z odpadami.

Podsumowanie i wnioski

Wyniki przeprowadzonej analizy pozwalają sformułować wnioski, z którymi mogą zapoznać się czytelnicy. Rozumiejąc, że pandemia COVID-19 wpływa na codzienne życie ludności i działalność firm na całym świecie oraz ma także negatywny wpływ na działalność rolnictwa (braki rąk do pracy), ale może jest to okazja do przemysłów, jak je odbudować po pandemii, bardziej dostosowane do wyzwań przyszłości w zakresie niskoemisyjności i transformacji do obiegu zamkniętego.

Istotne jest aby w takich czasach promować wiedzę naukową i kontynuować badania w nadziei, że znajdą się sposoby leczenia tego wirusa i wszelkie działania w ramach strategii rozwojowej Europejski zielony ład będą możliwe do zrealizowania. Warto przy tym zwrócić uwagę na opublikowaną 21 kwietnia 2020 r. mapę drogową do odbudowy po pandemii (*A Road Map for Recovery, Towards a more resilient, sustainable and fair Europe*) i oświadczenie Frans'a Zimmermans'a, w którym stwierdza, że każde Euro wydane na odbudowę po COVID-19 będzie związane z zieloną i informatyczną transformacją (www2).

Wydaje się też, że warto już teraz zastanowić się nad opracowaniem polskiej strategii realizacji w zakresie rolnictwa Europejskiego zielonego ładu, której elementami mogłyby być wyżej przedstawione propozycje.

Literatura

- Bellows A. (2004). One Hundred Years of Allotment Gardens in Poland. *Food and Foodways*, 12(4), 247-276. DOI 10.1080/07409710490893793
- Bednarczuk, A., Śleszyński, J. (2019). Marnotrawstwo żywności w Polsce (Food Waste in Poland). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 19(4), 19-30. DOI: 10.22630/PRS.2019.19.4.53
- Dyrektywa (tekst skonsolidowany) 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającej system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniającej dyrektywę Rady 96/61/WE
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/2284/UE z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE
- Jaśkiewicz J, Parlińska M. (2016), Gospodarka cyrkulacyjna w zakresie żywności – konieczność oraz zyski dla sektora i społeczeństwa (Circular economy in terms of food – necessity and profits for the sector and society). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 16(3), 121-129.
- FAO (2013). Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Summary Report.
- FAO (2014). Food wastage footprint. Full-cost accounting. Final Report.
- IEEP (2019). Institute for European Environmental Policy: Net-Zero agriculture in 2050: How to get there, February 2019.
- KOBIZE (2019). Fourth biennial report under the United Nations Framework Convention on Climate Change, Warsaw 2019.
- KOBIZE (2020). Poland's national inventory report 2020. Greenhouse gas inventory for 1988-2018, Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol, Warszawa 2020.

- Komisja Europejska (2019), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno społecznego i Komitetu Regionów, Europejski zielony ład, COM(2019)640.
- Komisja Europejska (2020a), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno społecznego i Komitetu Regionów, Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystej i bardziej konkurencyjnej Europy COM(2020)98 final.
- Komisja Europejska (2020b) Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno społecznego i Komitetu Regionów, A New Industrial Strategy for Europe COM(2020) 102 final.
- KPOZP (2019). Krajowy Program Ograniczania Zanieczyszczenia Powietrza, Warszawa 2019. Pobrano z: <http://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WMP20190000572/O/M20190572.pdf>.
- Ochrona Środowiska (2019). GUS. Pobrano z: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5484/1/20/1/ochrona_srodowiska_2019.pdf.
- Parlińska M., Abhishek, P. (2018). Food losses and food waste versus circular economy. *Problems of World Agriculture*, 18(2), 228-237; DOI 10.22630/PRS.2018.18.2.50.
- Ustawa z dnia 13 grudnia 2013 r. o rodzinnych ogrodach działkowych (t.j. Dz. U. z 2017 r. poz. 2176, z 2020 r. poz. 471).
- Rada Europejska (2019), Konkluzje Rady Europejskiej z dn. 12.12.2019 r. (CO EUR 31 CONCL 9).
- Rozporządzenie (UE) 2018/842 w sprawie wiążących rocznych redukcji emisji gazów cieplarnianych przez państwa członkowskie od 2021 r. do 2030 r. przyczyniających się do działań na rzecz klimatu w celu wywiązania się z zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013.
- Rozporządzenie (UE) 2018/841 w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE.
- www1: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/ghg-emissions-by-sector-in#tab-chart_1.
- www2: <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/timmermans-promises-green-recovery-to-eu-lawmakers/>.
- Syp, A. (2017). Emisje gazów cieplarnianych z rolnictwa w latach 1990-2014 (Greenhouse gas emissions from agriculture in 1990-2014). *Problemy Rolnictwa Światowego*, 17(2), 244-255; DOI:10.22630/PRS.2017.17.2.43.

Do cytowania / For citation:

- Parlińska M., Jaśkiewicz J., Rackiewicz I. (2020). Wyzwania dla rolnictwa związane ze strategią Europejski Zielony Ład w okresie pandemii. *Problemy Rolnictwa Światowego*, 20(2), 22–36; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.10
- Parlińska M., Jaśkiewicz J., Rackiewicz I. (2020). Challenges for Agriculture under the European Green Deal Development Strategy during the Covid-19 Pandemic Period (in Polish). *Problems of World Agriculture*, 20(2), 22–36; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.10

Sviatlana Shcharbatsiuk¹, Kateryna Pylypenko², Pelageya Papkovskaya³

¹ Grodno State Agrarian University, Republic of Belarus

² Poltava State Agrarian Academy, Ukraine

³ Belarus State Economic University, Republic of Belarus

The Counterparty Assessment Mechanism in the Receivables Management System of Agricultural Organizations in the Republic of Belarus and the Ukraine

Abstract. The article investigates issues regarding settlements between business counterparts in the Republic of Belarus, including those between Ukrainian and Belarusian enterprises. The presence of bad debts is identified as a key issue, leading to overdue and unrealistic debt collection accounting that burdens a company's balance sheet, resulting in a loss of financial stability of the creditor enterprise. Monitoring of business counterparts helps minimize this risk. Therefore, a mechanism has been developed to collect information about a counterparty and create a credit dossier. There is a proposal to monitor a counterparty's solvency based on criteria that has been specifically established for an industry. The proposed mechanism will help control unjustified growth in the receivables of agricultural organizations in The Republic of Belarus and the Ukraine in hopes of keeping funds in circulation, and reducing the risk of companies losing their own financial stability due to overly loyal credit policies.

Keywords: counterparties, receivables, monitoring, solvency

JEL Classification: C61, H12, L22, Q14

Introduction

Many factors, such as global economic crisis, instability of commodity markets, geopolitical problems, and high volatility of national currencies, increase the risks of financial deterioration of companies, loss of financial stability, and insolvency. The most critical reason for the deterioration in companies' ability to pay in 2020 is the COVID pandemic. According to the World Economic Outlook Update (IMF, June 2020), this crisis is like no other the world has seen. The pandemic rapidly intensified in a number of emerging markets and developing economies, necessitating stringent lockdowns and resulting in even larger disruptions to activity than had been forecast. This, in turn, has given rise to a chain reaction of non-payments both in specific sectors and in national economies as a whole. The situation provokes the desire of companies not so much to expand their business as to preserve it. This is often achieved by stimulating product sales by lending to customers, which results in an increase in receivables.

¹ PhD, Faculty of Accounting, Grodno State Agrarian University, Republic of Belarus, Grodno, Tereshkova St., 28, e-mail: svet_ggau@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8814-5367>

² D.Sc.(Economics), Department of Accounting and Economic Control, Faculty of Accounting and Finance, Poltava State Agrarian Academy, 1/3 Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine, e-mail: pilipenko.katya@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0003-3170-1208>

³ Dr. hab., Prof., Department of Accounting, Analysis and Audit in Industries of the National Economy, Belarus State Economic University, Republic of Belarus, Minsk, 26 Partizansky Av., building 3, e-mail: pelagea@tut.by

It should be understood that the loans provided to consumers in the form of accounts receivable ... as part of the working capital are ... an expenditure of company funds. Minimizing these investments in relation to the level and nature of ordinary activities is critical to managing functioning capital in general (Herlfert, 2003).

The presence of receivables is associated with deciding between risk and profitability. Its optimal size is determined by comparing the benefits that the company expects to receive at a certain level of investing in accounts receivable, with the costs that it will have to spend on this (Vanhorn, 2008).

Speeding up or delaying payments when receiving and making payments ... can make cash flow management an intractable problem (Helfert, 2003). Linking or releasing capital while increasing or decreasing ... accounts receivable ... refers to the concept of investment / disinvestment (Khan, Hunchenberg, 2005).

Each company must carefully monitor bills to ensure they are fully paid to avoid bad debt losses (Siciliano, 2005). Ultimately, the increase in toxic debt of debtors may lead to financial difficulties for the lender. Thus, the presence of toxic receivables indicates the organization's irrational policy of granting a delay in settlements with customers, poses a real threat to the insolvency of the creditor company and weakens the liquidity of its balance sheet (Selezneva and Ionova, 2006).

Thus, the issues of receivables management are issues of the formation of the company's competitive advantages and its dynamic development (Sutyagin, 2011). They require an integrated approach. So, according to Helfert (2003), the key to successful inventory and receivable management will be to take into account all possible economic alternatives.

Modern approaches in the theory and practice of financial management allow us to identify key tasks in the management of receivables. They are associated with the assessment, firstly, of the additional costs of doing business, including expenses on managing the credit system, losses on bad debts, as well as costs caused by the inability to use funds diverted into receivables for more profitable purposes; secondly, the benefits of the increase in sales that can be achieved by providing customers with a deferred payment (Berzon and Teplova, 2014; Vanhorn, 2008; Middleton, 1997; Etrill, 2006).

Since the quality of any receivables is evaluated solely by the degree of probability of their timely payment (Vanhorn, 2008), the selection of potential buyers and determination of the terms of the credit policy of the firm are of great importance (Bernstein, 2003; Vanhorn, 2008; Kovalev, 2007; Middleton, 1997; Etrill, 2006), as well as monitoring collection of debts (Berzon and Teplova, 2014; Blank, 2005; Kovalev, 2007; Lysenko, 2012; Middleton, 1997; Etrill, 2006). Thus, the work on the management of receivables is focused on reducing the toxicity of debts in two areas: 1) existing receivables, and 2) potential receivables. In this case, the degree of toxicity is characterized by poor-quality receivables, including doubtful debts and bad debts.

Since relations between contractors are built on a contractual basis (for example, in accordance with the Civil Code of the Republic of Belarus, the Civil Code of Ukraine, the Civil Code of the Russian Federation, etc. (<http://pravo.by/>, [https://lawportal.com.ua /](https://lawportal.com.ua/), <http://www.pravo.gov.ru/>), there is a need to form two monitoring systems in the framework of receivables management: 1) at the stage of concluding the contract (assessment of the reliability of the potential debtor); 2) in the process of executing the contract (monitoring the collection of debts) (Shcharbatsiuk et al., 2017).

Assessing the reliability of a potential debtor is part of the credit policy of the firm. So, at the stage of concluding an agreement with a buyer, it is necessary to minimize the risk of

losses from toxic debt. In management practice, there are certain approaches to analyzing the factors that are taken into account when developing a company's credit policy. There is an opinion that credit conditions will be determined, firstly, by the state of the competitive environment, and secondly, by the creditworthiness of the client-consumer (Helfert, 2003). In a more expanded form, the "five C of loans" are used: creditworthiness (capital); credit limit (capacity); loan collateral (collateral); characteristic of the client (character); purpose, amount and interest rates (conditions) (Etrill, 2006). In most cases, standards are used to evaluate the buyer and diversify the terms of the loan (Blank, 2005; Berzon and Teplova, 2014; Vanhorn, 2008; Kovalev, 2007; Lysenko, 2012), which are based on an assessment of the creditworthiness of the client.

From the above, it becomes obvious that a business needs detailed information that gives an idea of a client's ability to pay debts on time (Etrill, 2006). This information should be systematized and contain comprehensive information about the potential client. It should be useful and reliable for so that company managers are able to make appropriate management decisions.

Data and methods

The purpose of this study is to develop a mechanism for assessing a counterparty's reliability from the point of view of its solvency and the risk of toxic debts for enterprises in the agricultural sector of the Republic of Belarus and the Ukraine.

The study examined literary sources on financial management of domestic and foreign authors, methods and recommendations in the field of receivables management (Berzon and Teplova, 2014; Bernstein, 2003; Blank, 2005; Breg, 2005; Brigham and Erhardt 2009; Vanhorn, 2008; Drucker, 2014; Kovalev, 2007; Lysenko, 2012; Meskon et al., 1995; Middleton, 1997; Selezneva and Ionova, 2006; Siciliano, 2005; Walsh, 2001; Fallmouth, 2003; Khan and Hunchenberg, 2005; Helfert, 2003; Eichler, 2013; Etrill, 2006).

Studies of the Belarusian and Russian practice of evaluating counterparties have shown that they boil down to monitoring the debt that has already arisen and control over its collection. The approach of Podsumkova (2017) was studied, which developed an algorithm for assessing the state of receivables and payables, substantiated the need to manage and control the balance of receivables and payables, and gave the advantages of balancing debts for a number of enterprises in the city of Saratov. For this, an economic and mathematical model is proposed, built on the basis of identifying the correlation between the factors, with accounts receivable as a variable, and accounts payable as a dependent value. The work of Karpovich and Manzhinsky (2017) on the characteristics of the main methods of managing receivables, and a comparative expert assessment of the effectiveness of the application of these methods, depending on the specific goals and priorities of the debtor in the relationship with the creditor, was also investigated. The analysis of the client's stability is based on the period of cooperation, the volume of sales, the client's outstanding debt at the end of the period. The assignment of the client to a specific group is based on the calculation of the integral assessment, which is the product of points for all the specified parameters.

The system for monitoring accounts receivable by Galyautdinova (2015) was also analyzed. It should allow collecting, aggregating, filtering and providing possible options for further actions, which will help the company save time, eliminate the subjective factor, and minimize the likelihood of "mechanical" errors in identifying problem debts. The monitoring

system of Galyautdinova (2015) includes a table for monitoring accounts receivable simultaneously from several angles: by documents in order to identify unpaid invoices; on counterparties in order to identify problem (unreliable) counterparties and carry out further work with them on special conditions; by divisions of financial management in order to monitor the performance of individual divisions; for the enterprise as a whole, taking into account the implementation of the reconciliation of existing counter obligations.

The system of key indicators was investigated by Kasacheva and Udod (2018) to assess the quality of accounts receivable: the level of reduction of accounts receivable; the level of liquid overdue receivables; the level of sub-liquid overdue and the level of illiquid overdue receivables, the level of optimization (settlement) of overdue receivables. The characteristics of preventive measures to reduce the risk of toxic debts and the mechanism of their implementation in the practice of Russian enterprises by Shchurina and Prunenکو (2017) were studied. The characteristics of preventive measures to reduce the risk of toxic debts and the mechanism of their implementation in the practice of Russian enterprises by Shchurina and Prunenکو (2017) were also studied. The article considers strategic approaches for optimizing accounts receivables developed by Deloitte, which are based on the use of a system of key indicators (KPI).

Paying attention to the fact that settlements between counterparties lie in the plane of economic and legal relations, we studied a number of legal sources posted on the official websites of state bodies and legal portals of the Republic of Belarus, the Ukraine and Russia (<http://pravo.by/>, <https://vcpi.nlb.by/pravovye-internet-resursy/respublika-belarus>, <http://ncpi.gov.by/>, <http://www.minfin.gov.by/ru/accounting/>, <https://www.mof.gov.ua/uk>, <https://lawportal.com.ua/>, <http://uaport.net/cat/site/ukr-pravo-at-ua>, <https://legalexpert.in.ua/>, <https://www.minfin.ru/>, <http://www.pravo.gov.ru/>, <http://pravo.minjust.ru/>).

Assessment of the status of mutual settlements, the availability and structure of receivables was carried out on the basis of statistical data of the Republic of Belarus and the Ukraine, submitted by national statistical offices on official websites (<https://www.belstat.gov.by/>, <http://www.ukrstat.gov.ua/>). Analytical reviews of the National Bank of the Republic of Belarus were used.

The proposed methodologies for assessing the solvency of organizations were tested on the basis of data from agricultural enterprises of the Republic of Belarus and Ukraine using their annual financial statements.

In addition to researching the information capacity of government agencies' websites, the possibilities of alternative verification of counterparties were studied on the basis of Internet services of the Republic of Belarus, the Ukraine, and Russia (<https://kartoteka.by/>, <https://legat.by/>, <https://ci.cbt.ua/>, <https://nomis.com.ua/ru>, <https://opendatabot.ua/>, <https://youcontrol.com.ua/>, <https://vladelets.online/идр>).

Settlement status between business entities in the Republic of Belarus and the Ukraine

A study of the dynamics of the state of settlements between business entities in the Republic of Belarus shows that the share of organizations with overdue debts (as a percentage of their total number) is slightly decreasing. As of January 1, 2020, 62.1% of organizations had overdue accounts payable (62.5% as of January 1, 2019). Overdue receivables as of

January 1, 2020 were observed in 75.6% of organizations (as of January 1, 2019 – in 75.7%) (National Bank of the Republic of Belarus (January 2020)) (Figure 1).

Figure 1 shows that in certain periods during 2001-2015 there were surges in the levels of both receivables and payables. The period 2001-2015 was especially unfavorable. At the same time, whereas in 2011 there was a simultaneous sharp increase in the size of both payables and receivables (more than 2 times), in 2013-2015 the growth of overdue debts increased. The sharp decline in debt levels in 2016 is explained by the denomination held in the Republic of Belarus.

Accounts payable as of January 1, 2020 compared with January 1, 2019 increased by 10.8%, accounts receivable for this period increased by 7.9% . Overdue accounts payable as of January 1, 2020 amounted to 7.9 billion rubles, and compared to January 1, 2019 decreased by 4.6%, overdue receivables, respectively, 8 billion rubles and decreased by 0.6%. The share of overdue accounts payable decreased from 16.9% as of January 1, 2019 to 14.5% as of January 1, 2020, and the share of overdue accounts receivable decreased from 20.9% to 19.2%, respectively (National Bank of the Republic of Belarus (January 2020)).

Table 1 shows that in 2018, the share of overdue debt in foreign trade amounted to a little more than 10%. At the same time, whereas in respect to counterparties outside the CIS countries there was an excess of debt *of* organizations of the Republic of Belarus over debt *to* organizations of the Republic of Belarus, in respect to counterparties from the CIS countries the opposite is the case. In particular, in mutual settlements with Ukrainian organizations.

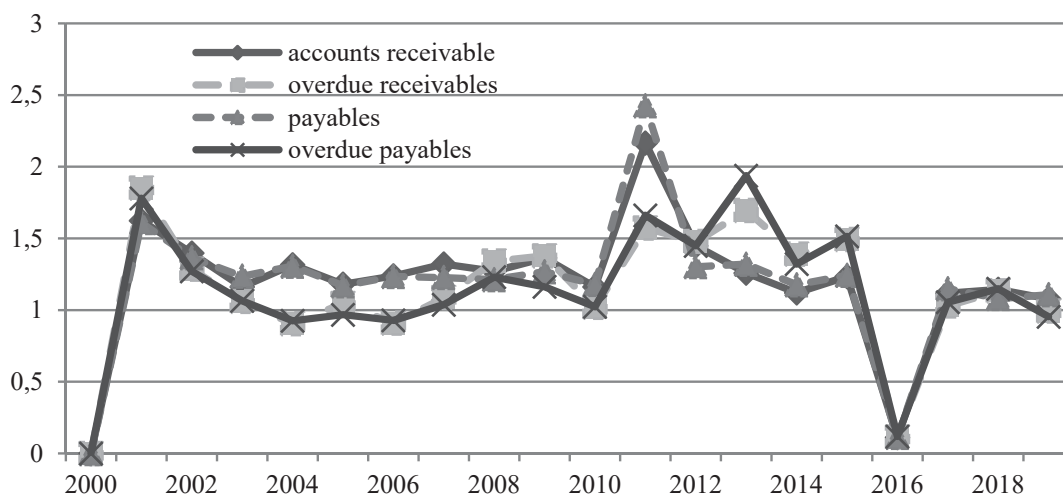


Figure 1. The growth rate of receivables and payables, index

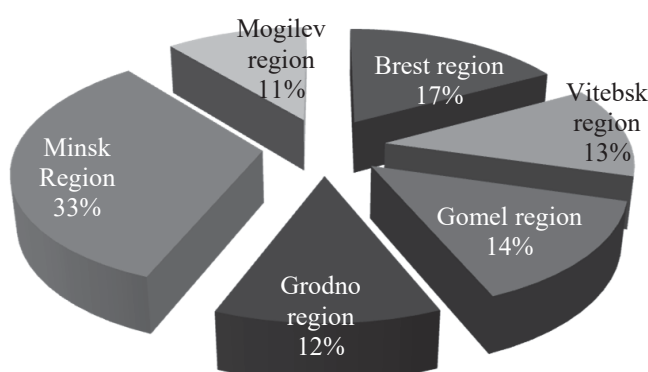
Source: Authors' research based on Belstat data.

Table 1. Status of settlements of Belarusian organizations with foreign organizations (millions of dollars and %)

Indicator	01.01.2018			TOTAL		
	CIS countries	including the Ukraine	countries outside the CIS	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020
Debt of organizations of the Republic of Belarus (accounts payable)	2149.59	96.31	2935.87	5085.47	4824.29	5314.77
Including overdue	137.58	12.42	373.24	510.82	408.19	521.75
In % of the total	6.40	12.89	12.71	10.04	8.46	9.82
Debt to organizations of the Republic of Belarus (accounts receivable)	2358.34	99.56	1789.32	4147.67	4171.08	4488.40
Including overdue	268.46	9.53	186.29	454.76	412.17	390.42
In % of the total	11.38	9.57	10.41	10.96	9.88	8.70
Excess of debt of organizations of the Republic of Belarus over debt to organizations of the Republic of Belarus	-208.75	-3.24	1146.55	937.80	653.21	826.37
In % to the amount of receivables	-8.85	-3.26	64.08	22.61	15.66	18.41
Including overdue	-130.89	2.89	186.95	56.07	-3.98	131.33
In % of the total	62.7	-89.06	16.31	5.98	-0.61	15.89

Source: Authors' own elaboration based on Belstat data.

As of January 1, 2019, the largest share in the structure of the total receivables of agricultural organizations of the Republic of Belarus falls on the Minsk region (33%), all other regions were distributed approximately equally (from 11% to 17%) (Figure 2).

**Figure 2.** The structure of receivables in 2019 of agricultural organizations by Republic of Belarus regions, %

Source: Authors' research based on Belstat data.

The share of overdue receivables in the total amount, which is on the balance sheets of agricultural organizations of the Republic of Belarus, grew steadily in the period 2014-2019, and exceeded 25%, that is, more than a quarter of the debts of counterparties of agricultural producers are toxic. The most problematic regions are Mogilev and Minsk, and in the last year – Gomel. The smallest share of overdue receivables in total over 2014-2019 is observed in Grodno region (Figure 3).

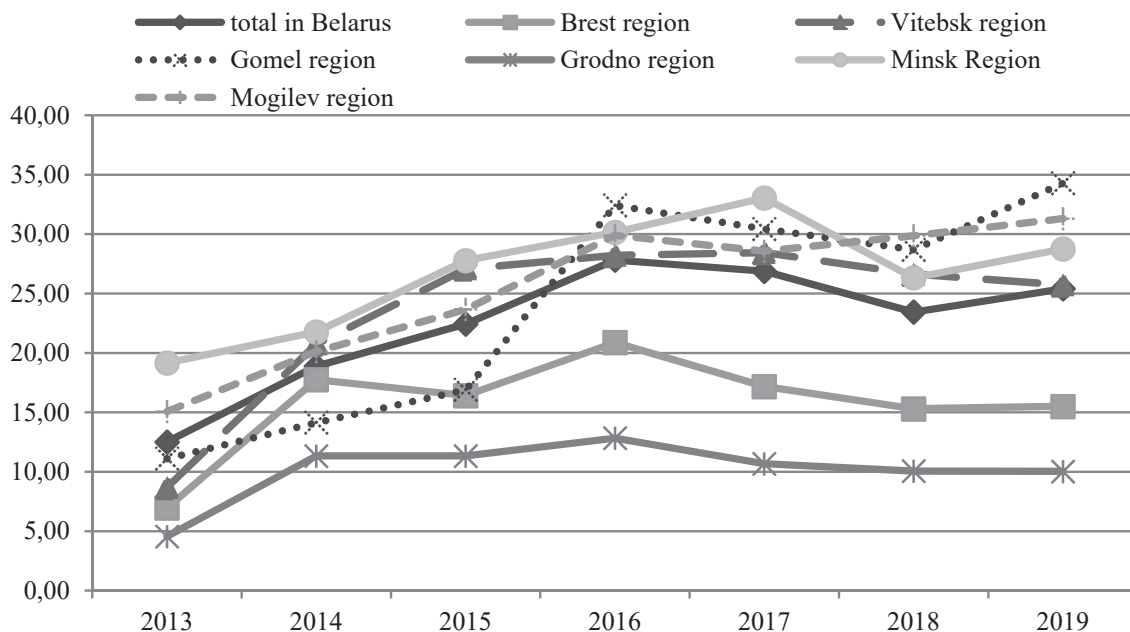


Figure 3. The proportion of overdue receivables in the total amount of receivables, %, including by regions
 Source: Authors' research based on Belstat data.

Thus, the analysis data indicate the need to improve the efficiency of receivables management of agricultural producers.

Counterparty valuation information base

As analysis of special sources shows, most approaches to receivables management involve the systematization of information resources. For example, Etrill (2006) includes recommendations from other companies, recommendations of banks, published reports, interviews with clients, credit agency information, credit ratings and reports on credit transactions, district court decision registers, and other suppliers. Vanhorn (2008) adds here the results of banking and commercial inspections, the company's own experience. For example, major banks provide online applications that allow you to track payment documents and control the payment of customer debts (Shchurina, Prunenko, 2017).

Table 2. Some information sources for checking counterparties available on the websites of state bodies of Belarus and the Ukraine

The Republic of Belarus	The Ukraine
<i>Business Registration</i>	
Unified State Register of Legal Entities and Individual Entrepreneurs http://egr.gov.by/egrn/index.jsp?content=Find Ministry of Taxes website http://www.portal.nalog.gov.by/grp/	Unified State Register of Legal Entities, Individuals - Entrepreneurs and Public Associations https://usr.minjust.gov.ua State Tax Service of the Ukraine https://tax.gov.ua/ Electronic office of the taxpayer www.cabinet.sfs.gov.ua;
<i>Business liquidation, bankruptcy</i>	
Information on the liquidation / termination of business entities (announcements in the journal "Justice of Belarus") https://justbel.info/liquidation/findmyrequest Unified State Bankruptcy Register www.bankrot.gov.by Judicial Bulletin Plus: Economic Justice http://court.by/supcourt_publications/ec_vestnik . On the website of the Ministry of Economy (http://www.economy.gov.by/ru/restructuring-insolvency/perechen-organizaciy-v-procedurah-bankrotstva), on the website of the Ministry of Taxes (http://www.nalog.gov.by).	No analogue Cabinet of electronic services. https://kap.minjust.gov.ua/services?product_id=3&is_registry=1&keywords=&usertype=all Відомості про справи про банкрутство Unified register of enterprises in respect of which bankruptcy proceedings have been initiated http://vgsu.arbitr.gov.ua/pages/157
<i>Information on the consideration of applications in the order of writ in economic courts</i>	
Information on the websites of economic courts of the regions and the city of Minsk	Unified state register of court decisions http://www.reyestr.court.gov.ua
<i>Increased risk of offence in the economic environment</i>	
Register of commercial organizations and individual entrepreneurs with an increased risk of committing offenses in the economic environment http://www.nalog.gov.by/ru/reestr_ru/ Register of unfair suppliers http://www.icetrade.by/articles/view/12 No analogue	No analogue Unified state register of persons who have committed corruption offences https://corruptinfo.nazk.gov.ua/
<i>Debt information to the budget</i>	
Companies and entrepreneurs with debts to the budget http://www.nalog.gov.by/ru/zadolzhennost101/ The list of payers of insurance premiums with the largest amounts of arrears https://ssf.gov.by/ru/debtors-ru/	Learn more about the business partner from the SFSU http://sfs.gov.ua/businesspartner Register of enterprises, institutions, organizations of Ukraine that have arrears of wages http://dsp.gov.ua/category/reiestr-borzhnykiv/ Unified register of debtors https://erb.minjust.gov.ua/#/search-debtors
<i>Data from territorial enforcement agencies</i>	
Kartoteka.by No analogue	Unified register of debtors https://erb.minjust.gov.ua/#/search-debtors Cabinet of electronic services https://kap.minjust.gov.ua/

Source: Review of websites of state bodies of Belarus and Ukraine.

Based on this, the basis for assessing the creditworthiness of a buyer can be classified according to its following sources: 1. internal (from the experience of the company working

with this client); 2. external (received from the client and from third parties). In any case, the use of various data in making management decisions is associated with the likelihood of information distortion (information risk). Thus, information obtained from various sources, which is consistent, should be regarded as more reliable than that obtained from a single source. A less reliable source is the information received from the client himself and not confirmed by a third party, for example, the auditor or not complying with the results of the credit rating (solvency) assessment. Guided by the premises indicated above in order to minimize information risk, we systematized the received information about the client in the form of a credit dossier, which includes the following sections: 1. information received about the counterparty on the website of official government bodies (Table 2); 2. information posted on the counterparty's website; 3. information obtained from documents provided by the client, including the results of monitoring the solvency of the client (Shcharbatsiuk et al., 2017).

At the same time, the amount of information collected and the depth of its research (they both determine the amount of information costs) for each counterparty should be determined taking into account the expected economic effect of the received order for products and the costs of studying the reliability of a potential client. The depth of the counterparty's assessment also depends on the system of credit conditions, the scope of its activity, and the volume of the transaction. Therefore, we recommend that counterparties be divided for control of toxic debt risk: Group 1 – buyers who are credited in a general way, and in some cases (obtaining significant economic benefits for the creditor company) – on favorable terms; Group 2 – customers whose credit can be provided in a limited amount (for example, by the amount of the loan, the period of its presentation, or both conditions); Group 3 – customers who are not given credit because of the high risk of overdue receivables (Shcharbatsiuk et al., 2017).

The choice of methodology for assessing the solvency of the counterparty

In order not to enter into a relationship with an insolvent counterparty, an option such as monitoring financial condition should be provided in the receivables management system to enable the assessment of the possibility of paying off debt and fulfilling contractual obligations. Thus, the purpose of monitoring the financial condition of a counterparty is to diagnose its solvency, as well as to forecast the likelihood of its bankruptcy during the execution of contractual obligations. (Shcharbatsiuk et al., 2017).

In this regard, it is relevant to select methods for analyzing the solvency of a potential client, which can be carried out in the form of monitoring its financial condition.

In earlier studies (Shcharbatsiuk, 2015), we came to the conclusion that solvency is an external manifestation of a company's financial condition, arising from its internal characteristics – financial stability.

In our studies, we will distinguish between concepts: monitoring of a counterparty and monitoring of its financial condition. By monitoring of a counterparty, we mean constant monitoring of the fulfillment of its contractual obligations, and monitoring of the financial condition of a counterparty means a diagnosis on a regular basis of its solvency and a forecast of its financial stability for the period of the contract. The weakening of the financial stability

of the counterparty is manifested in a decrease in its solvency, the appearance of difficulties in ensuring the supply of products (work). (Shcharbatsiuk et al., 2017).

Diagnostics of a company's financial stability should be aimed at identifying signs of their financial crisis, assessing the likelihood of a deterioration in their financial condition and loss of financial equilibrium (Shcharbatsiuk, 2015).

A previous study (Shcharbatsiuk, 2015) shows that many methods have been developed to diagnose the financial condition of companies and likelihood of their bankruptcy. Although these methods differ in the scope, composition of indicators, and diagnostic methods, they are associated with the formation of a crisis field – i.e. systems of special indicators, indicators that determine a change in financial stability.

An analysis of the composition of indicators for diagnosing financial stability shows that multicriteria systems are mainly used (for example, the method of W. Beaver; the methodology of the Committee for the generalization of listening practice (Great Britain); the methodology of the Ukraine for identifying signs of insolvency; the methodology for analyzing the financial condition of organizations of the Russian Federation; the Argenti method ; credit scoring of D. Duran; discriminant models of E. Altman, R. Lis, R. Tuffler, J. Fulmerr, G. Springate, Conan and Golder, G.V. Savitskaya, R. S. Sayfullin and G. G. Kadykov; binary selection models of Platt-Pantelona, Bart, M. Zmievsky, G.V. Savitskaya; method of rating analysis Sheremet A.D. and Sayfullina R.S., integral indicators of J. De Palyan, Kovaleva V.V. and Volkova O.N. and etc.). Less commonly, a single-criterion approach is used when one or two criteria of financial stability are investigated (for example, the two-factor model of E. Altman; instructions for analyzing the financial condition of organizations of the Republic of Belarus).

Widespread use was made of quantitative methods of crisis diagnosis. Among them we can distinguish regulated methods approved at the legislative level (for example, a methodology for analyzing the financial condition of organizations of the Republic of Belarus; a methodology for the Ukraine to identify signs of insolvency; a methodology for analyzing the financial condition of organizations of the Russian Federation).

Thus, the Ministry of Finance of the Republic of Belarus (<https://economy.gov.by/uploads/files/sanacija-i-bankrotstvo/PostSM-ot-12-12-2011-N1672.pdf>) defined a system of criteria for determining the unsatisfactory structure of the balance of insolvent enterprises based on indicators of current liquidity and provision with own working capital. Despite the limited indicators used for analysis by this technique (K1 - Current ratio, K2 - The ratio of own working capital, K3 - Asset liabilities ratio, as well as Absolute liquidity ratio), it is quite suitable for express diagnostics of the counterparty's financial condition. The basis for calculating solvency indicators is the balance sheet data, and the coefficients themselves are widespread, easily interpreted from the values, therefore this technique is quite simple to use. In addition, standards are established for each coefficient depending on the industry sector (type of economic activity) of the company, which allows for setting the solvency level at the reporting date quickly.

The results of such express diagnostics can be displayed on the credit file of the client. To do this, the following notation can be introduced: a) by the level of its financial stability, which will reflect the possibility of paying off debts in the foreseeable future – financial stability (FS); pre-crisis state (PCS); crisis state (CS); b) based on the level of financial stability in conjunction with other studied aspects for a particular client, it is determined which group of risk of toxic debt it belongs to (low; medium, high); c) the advisability of concluding an agreement with a firm can then be decided (recommended (R)); not

recommended (NR); additional verification required (AVR)) and options for credit conditions.

Table 3. Counterparty solvency assessment

Counterparty	Type of financial condition	Risk group	The possibility of concluding a contract	The ratio of own working capital (standard - not less than 0.2)					Current ratio (standard - not less than 1.5)					Asset liabilities ratio (standard - not more than 0.85)					Absolute liquidity ratio (standard - not less than 0.2)				
				deviation from the norm					deviation from the norm					deviation from the norm					deviation from the norm				
				01.01.2017	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020		01.01.2017	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020		01.01.2017	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020		01.01.2017	01.01.2018	01.01.2019	01.01.2020	
1	FS	low	R	0,43	0,38	0,33	0,4	0,2	1,76	1,63	1,48	1,66	0,16	0,38	0,43	0,42	0,39	-0,46	0,05	0,07	0,05	0,09	-0,11
2	CS	high	NR	-0,36	-0,53	-0,80	-0,79	-0,99	0,74	0,65	0,56	0,56	-0,94	0,61	0,69	0,74	0,75	-0,1	0	0	0	0	-0,2
3	PCS	me- dium	AVR	0,33	0,28	0,24	0,3	0,1	1,49	1,38	1,32	1,42	-0,08	0,38	0,38	0,37	0,37	-0,48	0,01	0	0	0,01	-0,19
4	PCS	me- dium	AVR	0,32	0,29	0,3	0,33	0,13	1,47	1,41	1,44	1,48	-0,02	0,44	0,44	0,43	0,43	-0,42	0	0	0	0,02	-0,18

Source: Calculations are based on the official methodology of the Republic of Belarus according to conditional data.

Table 3 presents an analysis of the financial condition of several potential customers – agricultural organizations. Indicators, the level of which does not meet the established criteria, are highlighted. Based on a comparison of the dynamics of the obtained data with the criteria of the coefficients, we can see that only the first counterparty can be considered reliable with minimal risk of toxic debts. Two organizations (No. 3 and No. 4) should be additionally examined, because their financial condition is characterized as financially strained, with a liquidity level that does not meet the established criterion indicates a high probability of late payments. As for enterprise No. 2, it is a potential bankruptcy, which, in addition to low liquidity, has a shortage of working capital, as well as a high level of debt load approaching a critical level. Therefore, it is advisable to refuse interaction with this counterparty.

Some discrepancies in the Belarusian and the Ukrainian practice should be noted. The differences relate to the criteria values of the coefficients, on the basis of which a decision is made to classify the enterprise as a particular risk group (or type of financial condition). So, in the Ukraine, a unified standard for the coefficient of providing own funds is used – at least 0.1, whereas it is differentiated in Belarus, as mentioned above.

It is necessary to pay attention to the following: such an analysis should be carried out at least 4 quarters prior to the date of conclusion of the contract with the counterparty, since the mismatch of the coefficients with the criteria may be temporary (this is relevant for agricultural organizations that have seasonal specifics of activity). So, in the Ukrainian practice it is determined that the financial condition of any enterprise is characterized by current insolvency if, at a particular moment temporarily due to an accidental combination of circumstances, the amount of funds and highly liquid assets available is not enough to pay off the current debt.

Moreover, the need for additional analysis from the point of view of its feasibility can

be compensated by toughening the lending conditions for doubtful customers (in our example, No. 3 and 4).

If we consider the issue of additional verification of the counterparty, we can expand the analysis, for example, based on the Ukrainian methodology. Note that according to this methodology the following can be considered signs of persistent financial insolvency: loss-making activities for two years; deviations of liquidity indicators from the limit value; stop payments which last for more than three months in the presence of debt obligations, payment deadlines which have come; the presence of a significant (more than three hundred of a minimum wage) amount of outstanding debt obligations, payment dates which came more than three months ago; the presence of a significant amount of outstanding debt recognized by the legal entity – the debtor or confirmed by executive documents; the presence of a significant amount of outstanding fines, penalties, and forfeits recognized by the court for non-compliance with the terms of contracts and non-compliance with legal requirements; the presence of an application to initiate bankruptcy proceedings of a given legal entity accepted for consideration by an economic court, or a bankruptcy proceedings of this legal entity. If these negative circumstances are detected, it is advisable to refuse the potential client to conclude an agreement.

Conclusions

An analysis of the situation regarding the status of settlements with counterparties in the Republic of Belarus, as well as on foreign trade contracts, including between Ukrainian and Belarusian companies, shows an increase in bad debts and indicates the relevance of developing methods for controlling them.

The need for a thorough assessment of the reliability of a potential client and the identification of the risk of toxic receivables is due to the fact that a business needs systematic comprehensive information to make appropriate management decisions. The presence of overdue and unrealistic debt collection burdens a company's balance sheet and gives a distorted view of its liquidity.

A competent receivables management policy helps minimize this risk. Its most important element is monitoring of counterparties and their solvency.

It was proposed to monitor counterparties on the basis of a credit dossier. It includes the following sections: 1) information received about the counterparty on the website of official state bodies; 2) information posted on the counterparty's website; 3) information obtained from documents provided by the client, including the results of monitoring the solvency of the client.

It is recommended that counterparty solvency monitoring be carried out on the basis of express diagnostics using four coefficients (K1 - Current ratio, K2 - The ratio of own working capital, K3 - Asset liabilities ratio, and K4 - Absolute liquidity ratio). As criteria, you can use the standards established by the official methodology of the Republic of Belarus on an industry basis. Of course, one should take into account the limited application of such criteria by nationality of companies. In relation to a potential client the diagnostic results will allow: a) to assess the level of its financial stability, which will reflect the possibility of paying off debts in the foreseeable future – financial stability (FS); pre-crisis state (PCS); crisis state (CS); b) attribute it to a specific risk group for toxic debts based on the level of its financial stability (low; medium, high); c) decide on the advisability of concluding an agreement with

a firm (recommended (R); not recommended (NR); additional verification required (AVR)) and options for credit conditions.

The next step in the study should be the analysis of the policy of receivables management in terms of its effectiveness. This involves monitoring toxic debts on the balance sheet and their impact on the financial condition of the creditor company.

Thus, our proposed mechanism for evaluating counterparties in the receivables management system of agricultural organizations of the Republic of Belarus and the Ukraine will allow us to control the unjustified growth of receivables, prevent excessive diversion of cash from their turnover, and reduce the risks of losing a company's own financial stability as a result of its loyal credit policy.

Literature

- Berdnikova, L., Odarich, V. (2016) To the question of analysis of efficiency of the use of debt and accountants. *Karelian Scientific Journal*, 4(17), 56-59.
- Bernstein, L.A. (2003). *Financial Reporting Analysis: Theory, Practice, and Interpretation*, Finance and Statistics, Moscow: Series on Accounting and Auditing.
- Berzon, N.I., Teplova T.V. (ed.). (2014). *Financial Management*, KNORUS, Moscow.
- Blank, I.A. (2005). *Financial Management*, Elga, Nika Center, Kiev.
- Breg, S. (2005). *Handbook of CFO*, Alpina Business Books, Moscow.
- Brigham, U., Erhardt, M. (2009). *Financial Management*, St. Petersburg, St. Petersburg: Academy of Finance Series.
- Drucker, P.F. (2004). *Encyclopedia of Management*, Williams Publishing House, Moscow.
- Eichler, L.V. (2013). *Financial management: current issues of enterprise finance management*, SibADI, Omsk.
- Etrill, P. (2006). *Financial Management for Non-Specialists*, St. Petersburg, St. Petersburg: Series "MVA Classics".
- Fallmouth, H.J. (2003). *Controlling Tools from A to Z*, Finance and Statistics, Moscow.
- Galyautdinova, A (2015). The problems of managing accounts receivable at the enterprise and ways to solve them. *Russian Entrepreneurship*, 16(20), 3425-3440.
- Helfert, E. (2003). *Technique of financial analysis*, St. Petersburg, St. Petersburg: Academy of Finance series.
- Karpovich, A. Manzhinsky, S. (2017). Debt management methods as risk management tools. *Proceedings of BSTU*, 1(5), 209-213.
- Khan, D., Hunchenberg, H. (2005). *PiK: Cost-oriented concept of controlling*, Finance and statistics, Moscow.
- Kovalev, V.V. (2007). *Financial management; Theory and Practice*, TK Velby, Prospect Publishing House, Moskva.
- Lysenko, D.V. (2012). *Financial Management*, INFRA-M, Moscow.
- Mescon, M., Albert, M., Hedouri, F. (1995). *Fundamentals of Management, Case*, Moscow.
- Middleton, D. (1997). *Accounting and financial decision making, Audit*, UNITY, Moscow.
- National Bank of the Republic of Belarus (January 2020). Main trends in the economy and monetary sphere the Republic Of Belarus, analytical review. Accessed from: https://www.nbrb.by/publications/ectendencies/rep_2020_01_ot.pdf
- Kasacheva, O.V., Udod, V.A. (2018). Overdue receivables of the organization: quality analysis, ways of prevention and regulation (). *Finance and Credit*, 24(14), 833-844. DOI 10.24891/fc.24.4.833
- Podsumkova, L. (2017). On the issue of the need to manage accounts receivable and payable of a manufacturing enterprise. *Bulletin of the Saratov Social and Economic University*, 4 (68), 64-67.
- Selezneva, N.N., Ionova, A.F. (2006). *The financial analysis*. Financial Management, UNITY-DANA, Moscow.
- Shchurina, S., Prunencko M. Management of accounts receivable of the company: theory and practice. *Online magazine "Naukovedenie"*, 9(1). Accessed from: <http://naukovedenie.ru/PDF/87EVN117.pdf>
- Shcharbatsiuk, S.Yu. (2015). Development of methods for assessing the financial stability of agricultural organizations, Grodno State Agrarian University, Grodno.
- Shcharbatsiuk, S., Yu., Kulish, N.V. et al. (2017). Methodological and practical aspects of the control of settlements with counterparties of agricultural organizations, Grodno State Agrarian University, Grodno.
- Siciliano, J. (2005). *Finances for non-financial managers*, GrossMedia, Moscow.

- Strategy for optimizing accounts receivables, Deloitte, Canada. Accessed from: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/finance/ca-en-FA-strategies-for-optimizing-your-accounts-receivable.pdf>.
- Sutyagin, V. (2011). Development and implementation of a mechanism for managing receivables in an enterprise. *Socio-economic Phenomena and Processes*, 10 (032), 178-185.
- Vanhorn, J., S, Wahovich, Jr., J.M. (2008). Fundamentals of financial management, LLC I.D. Williams, Moscow.
- Vasiliev, L.S., Petrovskaya, M.V. (2006). Financial analysis, KNORUS, Moscow.
- Walsh, C. (2001). Key management indicators: How to analyze, compare and control data determining the value of a company, Case, Moscow.
- World Economic Outlook Update (June 2020). International Monetary Fund. Accessed from: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUpdateJune2020/>.
- http://meold.kmu.gov.ua/minec/control/uk/publish/article?art_id=161074&cat_id=32854.
- <http://ncpi.gov.by/>.
- <http://pravo.by/>.
- <http://pravo.minjust.ru/>.
- <http://uaport.net/cat/site/ukr-pravo-at-ua>.
- <http://www.minfin.gov.by/ru/accounting/>.
- <http://www.pravo.gov.ru/>.
- <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
- <https://lawportal.com.ua/>.
- <https://legalexpert.in.ua/>.
- <https://vcpi.nlb.by/pravovye-internet-resursy/respublika-belarus/natsionalnyy-pravovoy-internet-portal-respubliki-belarus/>.
- <https://www.belstat.gov.by/>.
- https://www.minfin.ru/ru/performance/budget/bu_gs/budgetaccounting/.
- <https://www.mof.gov.ua/uk>.

For citation:

Shcharbatsiuk S., Pylypenko K., Papkovskaya P. (2020). The Counterparty Assessment Mechanism in the Receivables Management System of Agricultural Organizations in the Republic of Belarus and the Ukraine. *Problems of World Agriculture*, 20(2), 37–50; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.11

Mekonnen Kumlachew Yitayaw¹

Haramaya University, Ethiopia

Effect of Outreach on Financial Sustainability and Profitability of Saving and Credit Cooperatives in Eastern Ethiopia

Abstract. This study scrutinized the effect of outreach on financial sustainability and profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia using balanced panel data from 33 SACCOs over the period of 2017-2019. Quantitative approach and explanatory design were employed to realize the stated objective. This study used secondary data sources, mainly audited financial statement of the SACCOs, in the study period. The analysis revealed that SACCOs in Eastern Ethiopia are profitable but not financially sustainable. Random effect model results show that gross loan to asset ratio, yield on gross loan portfolio, managerial and operational efficiency has statistically significant and positive effect on the financial sustainability of SACCOs, while average loan size has statistically significant but negative effect. Likewise, gross loan to asset ratio, managerial efficiency, and average loan size has statistically significant and positive effect on the profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia. However, the portion of women borrowers and number of active borrowers has statistically significant but negative effect on the profitability of the SACCOs in the study area. Finally, the study suggests that increasing the number of borrowing clients and sales volume (loan portfolio) could benefit SACCOs in Eastern Ethiopia from economies of scale.

Key words: Eastern Ethiopia; Financial sustainability; Outreach; Profitability; SACCOs

JEL Classification: M40

Introduction

Access to safe and affordable financial services is recognized as a prerequisite for equitable socio-economic growth of a country. Continuous and sustained availability of finance at an affordable rate equips the poor and vulnerable groups with access to productive resources (physical as well as financial), and helps in smoothening consumption and setting up their business enterprises (Vijeta and Puja, 2019). However, conventional approaches to facilitate access to finance for the poor and vulnerable groups have not met with success and they have failed to address the constraints in connection to finance.

According to Mori *et al.* (2009) the most important reasons for such exclusion by financial institutions is the presence of high transaction cost per borrower, lack of sufficient collateral to a secure loan, information opacity, higher risk of default and low rate of cost recovery. As a result, the mainstream financial institutions commonly failed in financing and providing services tailored to the poor and microenterprises in most developing nations, including Ethiopia.

In recent years, microfinance has emerged as an important tool to facilitate financial inclusion and has received attention from various socio-economic experts, policymakers and institutions (Vijeta and Puja, 2019; Chiu, 2014; Tavanti, 2013 and Bruton *et al.*, 2011). The cooperative movement has been regarded as being one of the financial mechanisms that can be used to improve financial accessibility for low-income entrepreneurs. In Ethiopia the

¹ MSc., College of Business and Economics, Haramaya University, e-mail: mekuman21@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-6076-1774>

delivery of financial products and services through micro-finance institutions like Saving and Credit Cooperative Societies (SACCOs) is one of the policy instruments used to enable rural and urban poor households and small enterprises to access deposit and credit facilities, which could improve productivity and increase income, thereby helping them to reduce poverty and attain food security (Muluneh, 2012 and Amha, 2002). The authors argued that this could not be achieved by the banking system.

SACCOs are pro-poor financial cooperative institutions designed for everyday people, in order for them to have their own efficient financial service-giving institutions based on the philosophy of building a self-help society, or “people helping people”, to empower themselves in asset building by teaching thrift culture and making credit easily accessible – sustainably (Nalusiba, 2019; Henock, 2019 and Getachew, 2006). The main target of SACCO is to mobilize savings from middle- and low-income groups and avail credit to the members at relatively lower interest rates compared to other financial institutions (Karimi, 2011). Additionally, SACCOs reach clients in rural and or poor areas, which do not have access to both private and government owned banks. This makes them more attractive to customers since they largely demonstrate that the poor can borrow, pay substantial interest rates and save continuously in developing economies (Osofi, 2014 and Abate *et al.*, 2013).

One of the strong comparative advantages of SACCOs is their ability to reach large numbers of people who are overlooked by formal financial institutions, mainly banks. The contributing fact to the potential advantage from SACCOs is their ability to collect deposits from members and provide them with diversified loans (Henock, 2019 and Frank *et al.*, 2015). Members are required to save regularly and encouraged to borrow for productive purposes out of the accumulated savings. Since both borrowers and depositors are members of SACCOs, they are actively involved in creating and managing the demand and supply of loans (Henock, 2019).

So as mentioned by Relampagos *et al.* (1990) and cited by Nigusie (2015), in terms of outreach, SACCOs are better than other formal financial institutions. Currently, there are 18,959 primary level SACCOs in Ethiopia, out of which 14,976 have been established in rural areas and 3,983 are in urban areas with a membership of 3,430,655 people out of which 1,358,119 are female and 2,072,536 are male members, having 3.29 and 7.91 Billion birr in capital and savings, respectively (FCA, 2017). This quantitative increment in number, membership, savings and loan disbursement calls for rigorous investigation of how outreach affects the financial sustainability and profitability of SACCOs. SACCOs should be financially sustainable and profitable in order to provide sustainable financial services and contribute to poverty reduction.

Outreach is an indication of how SACCOs penetrate and provide quality financial services, as well as the volume of activities in the designated target society (Lafourcade *et al.* 2005). Okumu (2007) described outreach as efforts to extend SACCO services to the people who are underserved by other financial institutions, mainly banks. Outreach mainly incorporates breadth and depth dimensions, where breadth can be explained as the number of clients served and the volume of services delivered, while depth implies the socio-economic level of the clients that financial cooperatives reached (Okumu, 2007). Basically, increasing client outreach widens the financial services that are available to the cooperative members. Sustainability is the ability of a SACCO to cover its operating and other costs from generated revenue and provide for profit. It is an indicator showing how the SACCOs stay financially viable even if subsidies and financial aids are cut off (Woolcock, 2006). In other words, it is the ability of an organization to meet its goals or target in the long run (Filene,

2011). The financial performance of SACCOs is an important indicator since it shows the sustainability of current outreach and the potential for additional outreach (Ssebaale, 2011 and Turto, 2008).

Theoretically, outreach to the poor and financial sustainability can be potentially either complementary or conflicting (Quayes, 2012). Once the institution becomes financially sustainable, it can attain wider outreach today, tomorrow and in the future (Frank *et al.*, 2008). Meyer (2002) also noted that outreach and financial sustainability are complementary since the number of clients increases, and microfinance institutions (MFIs) enjoy economies of scale and reduce production costs, which helps them to become financially sustainable. On the other hand, Hulme and Mosely (1996), as cited by Abinet (2015), argued that there is an inverse relationship between outreach and financial sustainability. They argued that higher outreach means higher transaction cost in order to get information about creditworthiness of clients and hence makes MFIs financially unsustainable.

Evidenced from Southern Tigray of Ethiopia, Sebhatu (2011) concluded that there is a substantial growth in outreach and improvement of operational self-sufficiency of SACCOs. Toli (2013) examined SACCO financial services in Addis Ababa and indicated that their outreach shows an increasing trend. Henock (2019) also examined the sustainability and outreach performance of SACCOs in Eastern Ethiopia for the year 2016 and conclude that they are financially sustainable and their outreach performance is at moderate level. Based on the simple correlation result of his study, the outreach performance shows a negative and insignificant association with financial self-sufficiency.

Saxena and Guntram (2018) reviewed financial performance of SACCOs in Tanzania through their outreach and financial sustainability, and the results of the study revealed that performance of SACCOs is good in terms of breadth outreach as it is reaching many rural dwellers and the sustainability indexes show a positive trend approaching to 1, implying that the SACCOs moved towards gaining sustainability in financial intermediation. Joseph (2013) examined sustainability of rural SACCOs in Tanzania, and revealed that 46% of them, especially in Eastern and Central zone, were not sustainable because they accumulated large amount of nonperforming loan (NPL) and they did not issue new loans from 2006-2013. On the other hand, grants to total loans, cost per borrower, NPL to equity influenced the sustainability of rural SACCOs negatively while average loan size and age of SACCOs influenced sustainability positively. Nalusiba (2019) also investigated the relationship between outreach and sustainability of SACCOs in Uganda and revealed that sustainability is influenced by the number of borrowers, since it provides more interest to the SACCOs. This can then increase profitability and boost sustainability in the long run, which results into a positive correlation between outreach and sustainability.

Various studies are also conducted on the relationship between outreach and financial sustainability of Microfinance Institutions (MFIs). For instance, Abinet (2015) scrutinized the relationship between outreach and financial sustainability of MFIs in Ethiopia. He found significant and positive relationship between breadth of outreach, measured as number of active borrowers and gross loan to asset ratio, and financial sustainability and tradeoff between depth of outreach and financial sustainability. As per the findings of Befekadu (2007) on outreach and financial performance, MFIs are operationally sustainable measured in terms of return on asset and equity and the industry's profit performance is improving overtime.

Woller and Schreiner (2002) studied the relationship between depth of outreach and financial self-sustainability and found positive causation. Paxton (2002) examined the

relationship between depth of outreach and financial sustainability of MFIs (in Africa and Latin America) and found strong correlation between outreach and financial sustainability in Latin America and weak correlation in Africa. Cull *et al.* (2007), based on a cross-sectional study on MFIs in 49 countries, concluded that there is possibility of increasing yield while serving economically active poor and thereby meeting both the social mission and viability.

The most comprehensive study of sustainability (measured by cost efficiency) and depth of outreach (measured by the average loan balance and percentage of women borrowers) trade-off is by Hermes (2011) using data from 435 MFIs for the period 1997-2007. It concluded that outreach is negatively related to sustainability. The Olivares-Polanco (2005) study also confirms the existence of this trade-off. However these findings are inconsistent with Ayayi and Sene (2010), who show that outreach and the percentage of women among the clientele do not significantly influence MFI financial sustainability. Their findings corroborated with Cull *et al.* (2007), who show that MFIs can expand outreach without compromising financial sustainability.

Okumu (2007) examined the determinants of sustainability and outreach of MFIs in Uganda and indicated that sustainability is negatively and significantly related to the ratio of gross loan outstanding portfolio to total assets. However, Tilahun (2013) reported that financial sustainability is positively and significantly influenced by the ratio of gross loan portfolio to total asset in east Africa. Quayes (2012) studied the depth of outreach and financial sustainability of MFIs (from Mix market) operating in 83 countries and found a positive complementary relationship between financial sustainability and depth of outreach. However, Chemingwa (2013) found depth of outreach was negative and significantly correlated with financial sustainability. On the other hand, breadth of outreach (numbers of borrowers) was found to be insignificantly related with financial sustainability in Kenya.

The literature reviewed so far reveal that studies conducted in Ethiopia have been focused on the management, trends and determinates of SACCOs from the perspective of outreach and sustainability (Sebhatu, 2011; Toli, 2013 and Henock, 2019). To the best knowledge of the researcher, the effect of outreach on financial sustainability and profitability of SACCOs is not yet studied in Ethiopia. However, there are various studies carried out on the relationship between outreach and sustainability of MFIs in and outside Ethiopia, even though their findings are contradictory (Abinet, 2015; Hermes, 2011; Cull *et al.*, 2007; Olivares-Polanco, 2005; Woller and Schreiner, 2002 and Paxton, 2002). They cover an ongoing debate between breadth and depth of outreach for financial viability and sustainability. Therefore, this study seeks to add evidence to the limited empirical studies in the context of Ethiopia by investigating the effect of breadth, cost and depth of outreach and managerial and operational efficiency (control variables) on sustainability and profitability of SACCO's in Eastern Ethiopia.

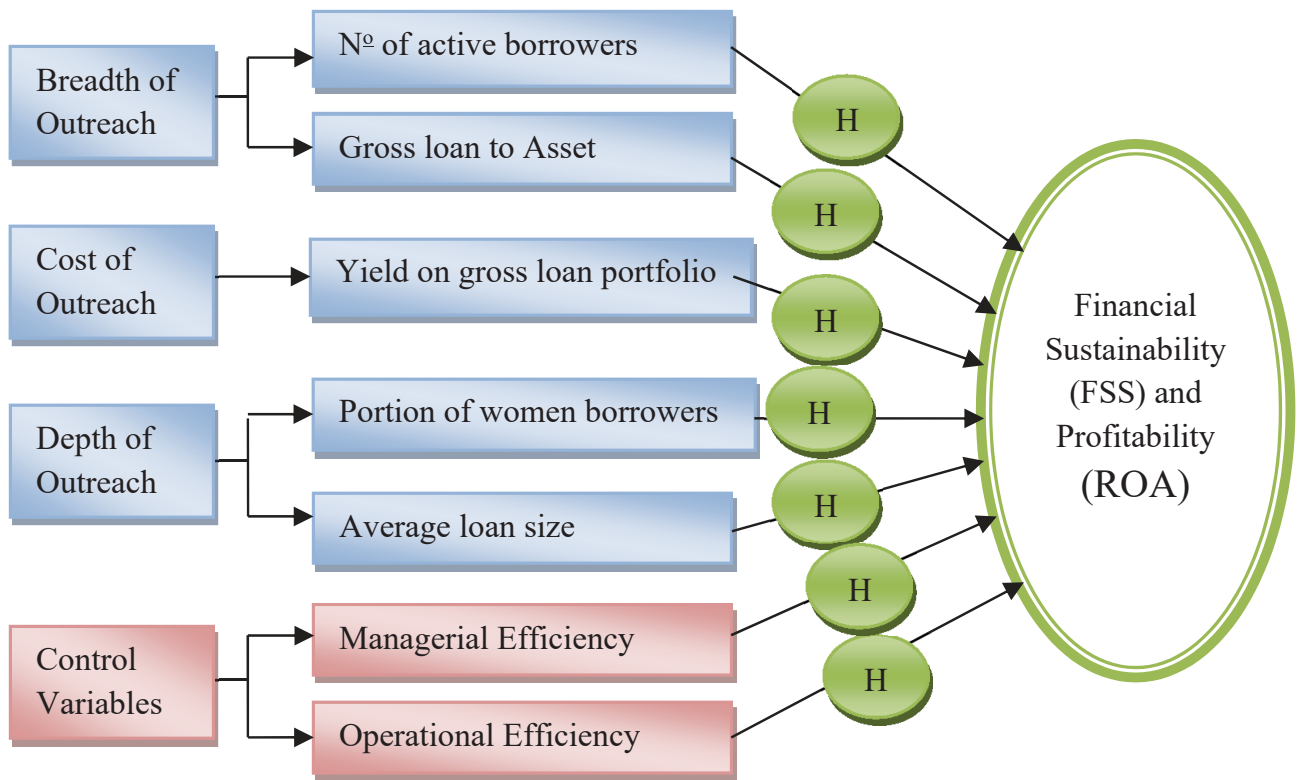


Figure 1. Theoretical model on the effect outreach on financial sustainability and profitability.

Source: Developed by author based on literature and Abinet (2015).

According to USAID (2006) and Schreiner (2002), there are six aspects of outreach framework: the breadth, depth, length, scope, cost and worth. However, some of these outreach factors may be difficult to measure since they require data that may not be easily available. Thus, this study examined only the effect of breadth, cost and depth of outreach proxies including managerial and operational efficiency (as control variables) on financial sustainability and profitability of SACCOs, as shown in Figure 1 below.

Research Hypothesis

Based on the empirical and theoretical studies reviewed, this study developed and tested the following research hypotheses.

H₁. Number of active borrowers has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₂. Gross loan to asset ratio has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₃. Yield on gross loan portfolio has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₄. Proportion of women borrowers has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₅. Average loan size has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₆. Management efficiency has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

H₇. Operational efficiency has positive and statistically significant effect on financial sustainability and profitability.

Materials and Methods

This study attempted to evaluate the effect of outreach on the financial sustainability and profitability of SACCOs in eastern Ethiopia, particularly at Dire Dawa City Administration and East Hararghe zone. It is a densely populated and drought prone part of the country, wherein majority of the people are poor (Henock, 2019). To this effect, many SACCOs are organized with the support of NGOs and the government to break the poverty cycle.

In light of the research objective, the hypotheses developed and the quantitative nature of the data, this study has employed a quantitative approach to investigate the effect of outreach on SACCOs' financial sustainability and profitability. Accordingly, it has adopted an explanatory research design to realize the stated objectives. As noted by Kothari (2008), the explanatory research design examines the cause and effect relationships between dependent and independent variables.

The total number of SACCOs found and operated in the study area, eastern Ethiopia, are 395. However, due to limited capacity of the supervisory body and of the SACCOs themselves, the majority of them have not been audited annually. However, 33 SACCOs were audited for the last three consecutive years from 2017 to 2019, which guaranteed that those SACCOs were considered in this study. Thus, the study considered SACCOs operating at least for more than three years and has complete audited financial statements for three consecutive years.

This circumstance implies that the study used a purposive sampling technique when selecting only SACCOs which are active, have completed three years of operation and have audited financial statements over the study period, since most of the SACCOs in the area are not audited annually.

The Data Type and Source

The study used secondary data collected from annual audited financial statements of sampled SACCOs, which have been collected from concerned government bodies (East Hararghe Zone and Dire Dawa City Administration cooperative promotion office) through document review to increase reliability of the data. The data were of a strongly balanced panel type, which captured both cross-sectional and time series behaviors.

Methods of Data Analysis

The study used both descriptive statistics and econometric tools to analyze the data and address the predefined objective. The former includes simple descriptive methods such as: mean, maximum, minimum, standard deviations and other simple statistical tools that enable to better understand the existing situation and analyze the general trends of the data. The study substantiated the descriptive analysis through manipulating econometric models to

examine causal relationship between the explanatory and dependent covariates. In this regard, the study employed a Random Effect Model to identify the explanatory variables that significantly affect the financial sustainability and profitability of SACCOs.

Definition and Measurements of Variables

Dependent variables

The dependent variables in this study were financial sustainability and profitability of SACCOs, which were measured by financial self-sufficiency (FSS) and return on asset (ROA). The FSS was measured as the ratio of Adjusted Operating Income to Adjusted Operating Expenses, which is the sum of financial, operating and loan loss provision expense. The adjustment was crucial to show the true financial picture of an institution on an unsubsidized basis, where funds would be raised on the commercial market, rather than through donor grants or subsidized capital (Marwa, 2015). Financially sustainable SACCOs are profitable enough to maintain and expand their services without continued injections of subsidies or donor funds (World Bank, 2003). In short, FSS ratio can be computed as follows:

$$FSS = \frac{\text{Adjusted Financial Revenue}}{\text{Adjusted (Financial+Operating+Loan loss provision) Expenses}} \dots\dots\dots (1)$$

In order to measure profitability of financial institutions, different ratios may be used. The commonly used ratios are Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE) (Nyamsogoro, 2010; Tucker and Miles, 2004). Due to data limitation, this study used the former *i.e.* ROA to measure profitability of SACCOs. Return on Assets (ROA) measures the overall profitability and reflects both the profit margin and how the institution is efficient in using the total assets to generate revenue (Brealey *et al.*, 2006). ROA is calculated as the ratio of the net income to the total assets.

$$ROA = \frac{\text{Net Income}}{\text{Average Total Asset}} \dots\dots\dots (2)$$

Independent variables

According to Microfinance Information Exchange (MIX) (2010), loan outreach can be assessed by an annual comparative analysis through measurement of several variables including: number of active borrowers and gross loan portfolio as a proxy of breadth, and average loan balance per borrower and percentage of woman borrowers as a proxy of depth of outreach. Likewise, previous studies (Abinet, 2015; Nara, 2013; Zerai and Rani, 2012 and Meyer, 2002) used similar indicators in their framework, for measuring microfinance outreach. Tilahun (2013) and Okomu (2007) were also among others who used gross loan to total asset ratio to measure breadth of outreach. Moreover, Gashaw (2014) and Millson (2013) included yield to gross loan portfolio in their models as a cost of outreach indicator. Following this convention, this study also used all the loan outreach indicators, including managerial and operational efficiency as control variables, to measure the effect of outreach indicators on financial sustainability and profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia. Table 1 presents the summary of variables and their expected effect on the dependent variable. Some of the variables were computed to their log form for compatibility of the regression.

Table 1. Summary of variables and their expected relationship

Category	Variable Name	Measurement / proxies used	Expected Effect
Dependent Variables	Financial Sustainability (FSS)	Adjusted operating income to adjusted operating expenses	
	Return on Asset (ROA)	Net Income/ Total Asset	
Independent Variable	Number of active borrowers (NAB)	Natural logarithm of (Number of active borrowers)	+
	Gross loan to Asset ratio (GLA)	Gross loan portfolio/ Total Asset	+
	Yield on gross loan portfolio (GPY)	Financial revenue / Gross Loan Portfolio	+
	Portion of women borrowers (PWB)	Number of active women borrowers/ Total number of active borrowers	+/-
	Average loan size (ALS)	Natural logarithm of (Gross Loan Portfolio /Number of Active borrowers)	+/-
	Managerial Efficiency (MGE)	Operating Expense/Operating Income	+
	Operational Efficiency (OPE)	Cost/ Income	+

Source: Developed by author based on the literature

To identify the effect of outreach indicators on the sustainability and profitability of SACCOs this research formulated the following econometric models.

$$FSS_{it} = \alpha + \beta_1(NAB)_{it} + \beta_2(GLA)_{it} + \beta_3(GPY)_{it} + \beta_4(PWB)_{it} + \beta_5(ALS)_{it} + \beta_6(MGE)_{it} + \beta_7(OPE)_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$ROA_{it} = \alpha + \beta_1(NAB)_{it} + \beta_2(GLA)_{it} + \beta_3(GPY)_{it} + \beta_4(PWB)_{it} + \beta_5(ALS)_{it} + \beta_6(MGE)_{it} + \beta_7(OPE)_{it} + \varepsilon_{it}$$

Where FSS is the Financial Sustainability, ROA is the Return On Asset, NAB is the Number of Active Borrowers (breadth of outreach), GLA is the Gross Loan portfolio to Asset ratio (breadth of outreach), GPY is the Yield on Gross Loan Portfolio (cost of outreach), PWB is the Portion of Women Borrowers (depth of outreach), ALS is the Average Loan Size (depth of outreach), MGE is the Managerial Efficiency (control variable) and OPE is the Operational Efficiency (control variable), i is the i^{th} SACCOs, t is the time period, $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ and β_7 are the coefficients for each independent variables in the model, ε_{it} is the error term.

Result and Discussion

Descriptive result

A value greater than 105% for financial sustainability indicates that a SACCO is financially self-sufficient, and a value below this point indicates that it is not self-sufficient (WOCCU, 2011). As indicated in Table 2, the average value of financial sustainability is 0.69 (69%) which is below the breakeven/threshold level for financial sustainability. The result depicted that, the sample SACCOs in the study period were not financially sustainable and the sector cannot be self-reliant without external assistance like donors and subsidies from the concerned body. Meyer (2002) argued that many SACCOs have been unsustainable for various reasons, which is a finding against Henock (2019) in the same

study area on a similar issue. The maximum and minimum values of this variable are 1.30 (130%) and 0.15 (15%), respectively (see Table 2). The result shows that, the financial sustainability of sampled SACCOs over the study period ranges from 15% (too much dependence on donation and subsidies) to 130% (financially self-sufficient). Its standard deviation of 0.299 (30%) illustrates the disparity of financial sustainability among sampled SACCOs in the study area.

Return on Asset is a ratio of net income and average total asset, which measures the amount of profit generated per birr of investment in assets. A ratio of 10% and above indicates that the SACCOs are profitable and have the capacity to build institutional capital (WOCCU, 2011). According to Table 2, the average value of SACCOs' profitability is 0.76 (76%), which is above the breakeven/threshold level of profitability, which indicates that the sampled SACCOs on average earned a profit of 0.76 cents from one birr invested in their asset during the study period. The maximum value of the return on asset is 1.25 (125%) and the minimum value is 0.19 (19%). This shows that profitable SACCOs earned 1 birr and 25 cents of profit for a birr invested on assets. On the other hand, the least profitable SACCOs earned 19 cents of profit for each birr invested in their assets during the study period. The standard deviation of 0.28 (28%) indicates the disparity of SACCOs' profitability performance.

Table 2. Descriptive statistics for the dependent variables

Variable	Obs = 99	Mean	Std. Dev.	Min	Max
FSS		0.6913	0.2994	0.1466	1.3086
ROA		0.7630	0.2773	0.1908	1.2512

Source: Author's own calculations.

Number of active borrowers (NAB) measures the extent of providing financial services to the low income or underserved clients. As indicated in Table 3, the average value of active borrowers served is 4.20 in its log value, which is equal to 15,973.5 borrowers in its real value. The MIX benchmark classifies the breadth of outreach as large (greater than 30,000 number of borrowers), medium (10,000-30,000 number of borrowers), and small (if less than 10,000 number of borrowers) (Bayeh, 2012). Thus, the breadth of outreach for sampled SACCOs in the study area is medium, with average borrowers of 15,974 individuals. The maximum and minimum values of this variable are 7.09 and 2.99 (about 12,302,688 and 990 active loan clients) respectively, with the standard deviation of 0.738 (about 6).

Gross loan portfolio to asset (GLA) measures the amount of assets invested on gross loan portfolio. A higher gross loan to asset ratio indicates most of the institution's funds are invested on clients as a loan, which increases outreach to the poor. The average value of this variable is 1.06 (106%), which indicates that sample SACCOs invested 106% of their assets on loan portfolios during the study period. The maximum and minimum value of this variable is 2.71 (271%) and 0 (0%) respectively, with the standard deviation of 0.53 (53%).

Yield on gross loan portfolio (GPY) indicates the efficiency of SACCOs in generating cash revenue out of their resources. As per the WOCCU's standard, SACCOs are expected to earn at least 10% income on the loans disbursed to their members. Table 3 indicates that sampled SACCOs generate 0.058 (5.8%) income from the loans given to customers during the study period. The result shows that sampled SACCOs are not generating enough income to cover their operating and financial costs. The maximum yield on the gross loan portfolio for this study is 0.1 (10%), which is equal to the WOCCU's expected level. However, for

SACCOs in the study area, as they are earning too low a rate of return, their sustainability and profitability potential are in question.

Portion of Women Borrowers (PWB) indicates the percentage of women borrowers to total borrowers. The higher the percentage is, the higher the depth of outreach. SACCOs in this study had an average value of 0.65 (65%), which implies that sampled SACCOs in the study area provide 65% of loans to women members. The maximum and minimum value of this variable is 1 (100%) and 0.071 (7.1%), respectively. This shows that some of the sampled SACCOs provide up to 100% of loans to women beneficiaries.

Average Loan Size (ALS) shows the average value of 8.69 in its log value equal to 4.92 Million Ethiopian Birr, which is the average loan size of SACCOs to the number of active borrowers during the study period. The maximum and minimum values of this variable are 10.32 and 5.85 in its natural logarithm value, which is equal to 20 Billion and 702,101.7 Birr respectively, with the standard deviation value of 0.89 in its natural logarithm implying that SACCOs in the sample vary in their loan sizes.

Managerial Efficiency is the ratio of operating income to expense. Based on the descriptive result, the mean value of managerial efficiency is 0.70 (70%), which indicates that on average the sampled SACCOs incurred 0.70 cents in operating costs like salaries, supplies, loan losses, and other administrative costs to generate one birr of operating income during the study period. The maximum and minimum value of managerial efficiency is 1.31 (1.31%) and 0.19 (19%) respectively, with a standard deviation of 0.28. The minimum value shows that managerially efficient SACCOs incurred operating costs of 0.19 cents to generate one birr of operating income. On the other hand, managerially less-efficient SACCOs incurred operating costs of 1 birr and 31 cents to generate one birr in operating income, which resulted in a loss of 31 cents.

Table 3. Descriptive statistics for the independent variables

Variable	Obs = 99	Mean	Std. Dev.	Min	Max
NAB		4.2035	0.7384	2.9957	7.0900
GLA		1.0648	0.526	0	2.7082
GPY		0.0587	0.0228	0	0.10
PWB		0.6533	0.2544	0.0714	1.00
ALS		8.6922	0.8946	5.8465	10.316
MGE		0.7058	0.2832	0.1974	1.3086
OPE		0.9646	0.1798	0.5862	1.7119

Source: Author's own calculations.

Operational Efficiency is the ratio of cost to income. Based on the descriptive result, the mean value of operational efficiency of SACCOs is 0.96 (96%), indicating that on average sampled SACCOs incurred 0.96 cents total cost/expense to generate one birr total income/revenue during the study period. The maximum value of operating efficiency is 1.71 (171%) and the minimum value is 0.59 (59%) with a standard deviation of 0.18. The minimum value indicates that operationally efficient SACCOs incurred a cost of 0.59 cents to generate one birr of income. On the other hand, operationally least efficient SACCOs incurred a cost of 1 birr and 71 cents to generate one birr of income during the study period.

Regression Result

Effect of Outreach on Financial Sustainability (FSS)

Table 4 presents the random effect regression results to identify the effect of outreach on financial sustainability of SACCOs in eastern Ethiopia. The variables included in the model explained about 85% of the total variation on financial sustainability which is a reasonably good fit. This implies that the explanatory variables (such as, number of active borrowers, gross loan to asset, yield on gross loan portfolio, percentage of women borrowers, average loan size, operational and managerial efficiency) jointly explained about 85% of the total variation in the financial sustainability.

The regression result indicates that gross loan to asset, yield on gross loan portfolio, managerial and operational efficiency has a statistically significant and positive effect on the financial sustainability of SACCOs in Eastern Ethiopia. However, average loan size has a statistically significant and negative effect on the financial sustainability of SACCOs as to the model result on Table 4.

Gross loan to asset ratio is a proxy for breadth of outreach, which indicates the amount of assets SACCOs invest on their gross loan portfolio. A higher gross loan to asset ratio indicates that most of the institution's funds are invested on clients as a loan, which enhances outreach to the poor. The model result reveals that gross loan to asset ratio and financial sustainability has a positive and statistically significant relationship at 5% significance level. The gross loan portfolio investment is the main source of income for SACCOs, which infers that higher loan disbursement may guarantee better interest revenue and profit, which may secure financial sustainability. The result is consistent with the findings of Abinet (2015), Tilahun (2013) and Cull *et al.* (2007) who reported statistically significant and positive relationships between loan intensity (gross loan to asset ratio) and MFIs financial self-sufficiency. However, this result contradicts with findings of Okumu (2007), who documented a negative causation between loans to asset ratio and MFI's sustainability. Based on the model result, it is easy to conclude that an increase in loan intensity leads to increased financial sustainability.

Yield on gross loan portfolio is a proxy measure for interest rates charged by SACCOs on loans disbursed to clients, mostly their members. The result shows that yield and financial sustainability has a statistically significant and positive relationship (see Table 4). This implies that when the interest rate on client loans increases then SACCOs could generate better interest income and financial sustainability could be enhanced. This finding corroborated with Gashaw (2014), Cull *et al.* (2007) and Woller and Schreiner (2002) found statistically significant and positive relationships between financial sustainability and yield from gross loans. They have argued for the possibility of better yield, thereby meeting both the social mission and viability given that the clients are economically active poor. As per the result, an increase in yield leads to improved financial sustainability without compromising outreach.

A **managerial efficiency ratio** is a financial ratio designed to measure the efficiency of management in using its assets (working capital or other resources) and managing its liabilities effectively in the short-run. The model results indicate that managerial efficiency has a positive and statistically significant effect on financial sustainability of SACCOs. It is expected that when a firm has better managerial efficiency (the lower ratio), the firm is either getting more income with a determined level of resources or incurring less expenses that in

turn leads to improved profitability and sustainability of SACCOs (Velery, 2018). The result substantiated with the findings of Habtamu (2012) and Mwaura (2005); the better the management's efficiency in utilizing the available resources the higher the financial performance that results into sustainability of SACCOs.

Likewise, **Operational Efficiency** is another performance measure used as an indicator of management's ability to control the cost and how well SACCOs are reforming their operations. It takes into account the cost of the input and/or the price of output in maximizing income. The model result on Table 4 indicates that the coefficient of the operational efficiency is positive and statistically significant at 10% significance level. The result shows that minimizing costs would certainly improve a SACCO's financial sustainability. This result is consistent with the findings of Henock (2019), Marwa (2015) and Kinde (2012). These all imply that an increment in managerial and operational efficiency (controlling cost) increases the financial sustainability of SACCOs.

Table 4. Random effect model result for identifying determinants of FSS

Explanatory variables	Coefficient	Std. Err.	Z-value
NAB	-0.0179	0.0203	-0.88
GLA	0.0638**	0.0321	1.99
GPY	1.6638***	0.6145	2.71
PWB	-0.0149	0.0531	-0.28
ALS	-0.0356**	0.0172	-2.07
MGE	1.0113***	0.0481	21.06
OPE	0.1319*	0.0694	1.90
Constant	0.0790	0.1663	0.48
R ² Within	0.8563	sigma_u	0.00
R ² Between	0.9089	sigma_e	0.12
R² Overall	0.8523	Prob > χ^2	0.0000

*** and** implies significant at 1 and 5% level of significance, respectively.

Source: Author's own computation, 2020.

Average loan size is a proxy for depth of outreach, which indicates the average loan size per the number of borrowers. It is generally perceived that the smaller its size (smaller loans) indicates greater depth of outreach (Cull *et al.*, 2007). However, MFIs offering small-size loans with shorter maturity attract high transaction costs, which leads to declining sustainability and profitability (Lupenu and Zeller, 2002). Average loan size has negative and statistically significant effect on financial sustainability of SACCOs as presented on Table 4. This indicates that a SACCO's success is associated with smaller loan sizes since it is significantly correlated with the borrower's poverty level (Schreiner, 2002). The result is consistent with the result of Abinet (2015) and Nyamsogoro (2010), who argued that MFI success should be measured based on the depth of their outreach (how many poor clients they are able to reach). However, the result is inconsistent with the finding of Joseph (2013), Quayes (2012) and Ganka (2010), who conclude that profitability relates to selling bigger loans sizes, evidence for the strong tradeoff between serving the poor and being financially sustainable.

Effect of Outreach on profitability (ROA)

Table 5 presents the random effect regression results to identify the effect of outreach on profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia. The variables included in the model explained about 64% of the total variation of profitability scores, which is reasonably a good

fit. This implies that the explanatory variables (such as: number of active borrowers, gross loan to asset, yield on gross loan portfolio, portion of women borrowers, average loan size, managerial and operational efficiency) jointly explained about 64% of the total variation in the profitability.

The regression result of the analysis indicates that gross loan to asset, managerial efficiency and average loan size has statistically significant and positive effect on the profitability of SACCOs. However, the proportion of women borrowers and number of active borrowers has statistically significant and negative effect on the profitability of SACCOs as to the model result on Table 5.

The model result shows that **gross loan to asset** and profitability has a positive and statistically significant relationship. The gross loan portfolio is the main source of income to SACCOs; as a result, higher loan disbursement would result into better interest revenue and profits. The result is consistent with the findings of Kipesha and Zhang (2013) and Cull *et al.* (2007), who found gross loans to assets a statistically significant variable as determinants of financial performance. However, Tilahun (2013) argues that MFIs risk increases when their loan to asset ratio increases, and profitability may decrease. Based on Table 5 an increase in the ratio of gross loan to asset increases the profitability of SACCOs.

The model result on Table 5 indicates that **managerial efficiency** has positive and statistically significant effect on the profitability of SACCOs. The result shows that, the higher the managerial efficiency in utilizing the available resources, the higher the profitability. This output corroborated with the findings of Habtamu (2012) and Mwaura (2005), who found a significant and positive relationship between management efficiency and profitability.

Based on the model result, the effect of **average loan size** is positive and statistically significant at 10% significance level. This indicates that a SACCO's profitability is associated with higher loan sizes since larger loans are associated with better cost efficiency, and there is worry about default risk in SACCOs given that they are 100% secure through their own savings and members' guarantor. The model result is consistent with the findings of Ganka (2010) and Schreiner (2002), who argued that SACCOs will be unable to sustain their operations without profits and concluded that profitability strongly related to disbursing larger loans, which was supported by Adhikary and Papachristou (2014) and Paxton (2002), who also found a positive relationship with profitability. As per the result, an increase in managerial efficiency and average loan size increases the profitability of SACCOs.

Table 5. Random effect model for identifying determinants of ROA

Explanatory Variables	Coefficient	Std. Err.	Z-Value
NAB	-0.049*	0.0295	-1.66
GLA	0.3222***	0.0466	6.91
GPY	0.9123	0.8918	1.02
PWB	-0.2257***	0.077	-2.93
ALS	0.0444*	0.0249	1.78
MGE	0.5653***	0.0697	8.11
OPE	-0.0096	0.1007	-0.10
cons	-0.0562	0.2414	-0.23
R ² Within	0.6396	sigma_u	0.00
R ² Between	0.2812	sigma_e	0.17
R² Overall	0.6374	Prob > χ^2	0.0000

*** and** implies significant at 1 and 5% level of significance, respectively.

Source: Author's own computation, 2020.

The **portion of women borrowers** has a negative and statistically significant effect on profitability of SACCOs. This finding is consistent with the findings of Kipesha and Zhang (2013) and Oliveres-Polanco (2005), who reported a negative and significant relationship between percentage of women borrowers and MFI profitability, but in contradiction with the findings of Adhikary and Papachristou (2014) and Paxton (2002), who found that depth of outreach is positively related to profitability. Likewise, the **number of active borrowers** has a negative and statistically significant effect on profitability, which is supported by the findings of Cheminingwa (2013) and Ganka (2010), who reported a negative relationship between number of borrowers and profitability, as inefficiency increases as a result of increased number of borrowers. Contrarily, however, Nalusiba (2019) found that an increased number of borrowers generates more interest in SACCOs, hence increasing profitability and boosting sustainability in the long run. As per the result, an increase in the portion of women borrowers and number of active borrowers decreases the profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia.

Conclusions and Recommendations

Conclusions

Based on the findings from the descriptive analysis, SACCOs in Eastern Ethiopia were profitable but not financially sustainable during the study period. This implies that SACCOs are not self-reliant without external assistance like donors and subsidies. As per the model result, it is easy to conclude that financial sustainability and profitability of SACCOs is best explained by the explanatory variables included in the model.

The findings demonstrate that gross loan to asset, yield on gross loan portfolio, managerial and operational efficiency has a statistically significant and positive effect on the financial sustainability, which indicates that an increase in those variables result into better financial sustainability. However, average loan size has significant negative effect on the financial sustainability of SACCOs in Eastern Ethiopia.

In addition, it can be concluded that gross loan to asset, managerial efficiency and average loan size has a significant positive effect on profitability. However, the portion of women borrowers and number of active borrowers has a significant negative effect on the profitability of SACCOs in Eastern Ethiopia.

Furthermore, this study also concludes that outreach and financial sustainability and profitability of SACCOs are complimentary, since there is no evidence of trade-off between them. Thus, SACCOs should work to achieve both outreach and financial sustainability and profitability at the same time.

Recommendations

Based on the findings, the study forwarded the following operational and policy recommendations:

It is recommended that SACCOs should augment their self-sufficiency while serving the poor through increasing amounts of asset invested to loan, yield on gross loan and improving their managerial and operational efficiency.

SACCOs have to improve their returns by charging appropriate interest rates on loans to cover operational, financial and other administrative costs, expanding their services and

utilizing their available resources to the maximum possible level to sustain themselves as alternative financial service providers.

SACCOs should increase gross loan portfolio investment (volume of sales) to serve a large number of borrowers in order to benefit from the economics of scale since the total cost will be distributed over a large number of borrowers and volume of outputs which will reduce costs of production. Thus, the higher the amount of loan is the more enhanced the interest revenue which leads to financial sustainability.

SACCOs should also give education and training to members on credit utilization and management in order to increase loan demand and help ensure that loans are invested into productive areas.

SACCOs have to improve their operational and managerial efficiency by providing continuous training and information for management committee members and hiring high caliber managers in the field in order to bring good governance and better financial management and to remain competitive, profitable and sustainable.

Finally, all the government bodies in charge of cooperating at various levels should pay great attention through continuously supervising, inspecting, auditing and developing the regulatory environment in order to modernize the financial system, make it more financially prudent, and help ensure that viable financial institutions can highly contribute to the outreach of financial services in the country.

Acknowledgement

I am gratefully indebted to all those who have contributed to the success of this study. First and foremost, I recognize and praise the name of Almighty Lord whose power has made me come this far. I would like to express my deepest sense of gratitude to Dr. Arega Shumetie for his insightful advice and encouragement in the course of preparing this paper. You will always remain treasured in my heart.

References

- Abate, G.T., Borzaga, C., Getnet, K. (2013). Financial sustainability and outreach of microfinance institutions in Ethiopia: does organizational form matter? *Euricse Working Paper*, no. 56.
- Abinet, Y. (2015). The Relationship between Outreach and Financial Sustainability: An Empirical Study on Ethiopian Microfinance Institutions: unpublished thesis submitted to Addis Ababa University.
- Adhikary, S., Papachristou, G. (2014). Is there a trade-off between financial performance and outreach in South Asian microfinance institutions? *The Journal of Development Areas* 48(4), 381-402.
- Amha, W. (2002). Review of micro finance industry in Ethiopia: regulatory frameworks and performance, *Occasional Papers*, Addis Ababa, Ethiopia.
- Ayayi, A., Sene, M. (2010). What drives microfinance institution's financial sustainability? *The Journal of Developing Areas*, 44, 303-324.
- Bayeh, A.K.(2012). Financial Sustainability of Microfinance Institutions (MFIs) in Ethiopia, *European Journal of Business and Management*, 4(15), 001-010.
- Befekadu, B.K. (2007). Outreach and Financial Performance analysis of Microfinance Institutions in Ethiopia, *paper presented on African Economic Conference United Nations Conference Center(UNCC)*, Addis Ababa, Ethiopia.
- Brealey, R.A., Myers, S.C., Allen, F. (2006). *Corporate Finance*, London.
- Bruton, G.D., Khavul, S., Chavez, H. (2011). Micro lending in emerging economies: building a new line of inquiry from the ground up. *Journal of International Business Studies*, 42(5), 718-739.

- Cheminingwa, A.T. (2013). The relationship between MFI outreach services and financial sustainability in Kenya. University of Nairobi.
- Chiu, T. (2014). Putting responsible finance to work for Citi microfinance. *Journal of Business Ethics*, 119(2), 219-234.
- Cull, R., Demirgüç-Kunt, A., Morduch, J. (2007). Financial performance and outreach: A global analysis of leading micro banks. *The Economic Journal*, 117, 107-133.
- Frank, T., Mbabazize, M., and Shukla, J. (2015). Savings and credit cooperatives (SACCO's) services' terms and members' economic development in Rwanda: A case study of zigama SACCO ltd. *International Journal of Community and Cooperative Studies*, 3(2), 1-56.
- Ganka, D. (2010). Financial sustainability of rural microfinance institutions in Tanzania. PHD thesis, University of Greenwich, Australia.
- Gashaw, T.A. (2014). Microfinance institutions in Kenya, Uganda and Ethiopia: loan outreach to the poor and the quest for financial viability. The Horn Economic and Social Policy Institute (HESPI) Policy Paper no. 02/14.
- Getachew, M. (2006). Sustainable SACCO Development Training Material. Uganda: USAID.
- Habtam, N.A. (2012). Determinants of bank profitability: an emperical study on Ethiopian private commercial banks, MSC project paper, Addis Ababa University.
- Henock, M.S.(2019). Financial sustainability and outreach performance of saving and credit cooperatives: The case of Eastern Ethiopia. *Asia Pacific Management Review* 24, 1-9
- Hermes, N., Lensink, R., Meesters, A. (2011). Outreach and efficiency of microfinance institutions. *World Development*, 39 (6), 938-948.
- Karimi, K.C. (2011). The role of savings and credit cooperative societies in facilitating rural financing in Kenya (a case study of Embu County). *Master's Thesis*. The University of Nairobi, 2011. Available at: <http://erepository.uonbi.ac.ke:8080/handle/123456789/6072>.
- Kinde, B.A. (2012). Financial Sustainability of Microfinance Institutions (MFIs) in Ethiopia. *European Journal of Business and Management*, 4(15).
- Kipasha, E., Zhang, X. (2013). Sustainability, Profitability and Outreach Tradeoffs: Evidences from Microfinance Institutions in East Africa. *European Journal of Business and Management*, 5(8).
- Kothari, C. (2008). Research Methodology: Methods and techniques. New Delhi, India: New age international publication.
- Lafourcade, A., Isern, J., Mwangi, P., Brown, M. (2005). Overview of the outreach and financial performance of microfinance institutions in Africa. MIX.
- Lupenu, C., Zeller, M. (2002). Growth, and performance of the microfinance institutions in Africa, Asia and Latin America: a recent inventory. *Savings and Development*, 26(1), 87-111.
- Magali, J.J. (2013). Are Rural SACCOS in Tanzania Sustainable? *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 3(1), 111-126.
- Marwa, N. (2015). Financial sustainability of Tanzanian saving and credit cooperatives. Presented at *REPOA's 19th annual research workshop*. Dar es salaam, Tanzania.
- Meyer, J. (2002). Track record of financial institutions in assessing the poor in Asia. *ADB research institute paper*, No. 49, September 30, 2011.
- Millson, H. F. (2013). The Trade-Off between Sustainability and Outreach: The Experience of Commercial Microfinance Institutions.
- MIX. (2010). MIX (microfinance information exchange).Descriptive microfinance performance bench marks. Available at: <http://www.mixmarket.org/>.
- Mori, N., Richard, E., Isaack, A.,Olomi, D. (2009). Access to Finance for SMEs in Tanzania. In: Olomi, D. (Ed.), *African Entrepreneurship and Small Business Development: Context and Process* (Vol. 1), Otme Company Ltd., Dar es Salaam.
- Muluneh,A.(2012). Financial Inclusion Buttress incomes, assets, reduce vulnerability to shocks: Birritu 2012. No 30.
- Mwaura, D. (2005). Factors affecting the performance of Saving and Credit Cooperative Societies in Kenya: A case study of Afya Cooperative SocietiesLtd. Nairobi, Kenya.
- Nalusiba, D.N. (2019). Outreach and sustainability of savings and credit cooperative organizations (Saccos) in Uganda. Unpublished master's research report, Makerere University.
- Nara, H.J. (2013). Outreach and Sustainability of Nepalese Microfinance Institutions, Centre for Empowerment and Development, Kathmandu, Nepal.
- Nigusie Dibissa (2015). Determinants of Saving and Credit cooperative societies outreach in Addis Ababa, Ethiopia: Addis Ababa University, Ethiopia.Available at: <http://localhost:80/xmlui/handle/123456789/13640>.
- Nyamsogoro, G. (2010). Microfinance Institutions in Tanzania: A Review of Growth and Performance Trends. *The Accountant Journal*, 26(3), 3-16.

- Okumu, L.J. (2007). The microfinance industry in Uganda: sustainability, outreach and regulation. Unpublished PHD dissertation; University of Stevenbosch.
- Olivares-Polanco, F. (2005). Commercializing microfinance and deepening outreach? Empirical evidence from Latin America. *Journal of Microfinance*, 7(2), 38-40
- Osoti, R.N. (2014). Effect of the growth of savings and credit co-operative societies' front office services activity on demand for credit by members. MBA Thesis, University of Nairobi. Available at: <http://erepository.uonbi.ac.ke/bitstream/handle/11295/75252/>.
- Paxton, J. (2002). Depth of Outreach and its Relation to the Sustainability of Microfinance Institutions. *Savings and Development*, 26(1), 69-86.
- Quayes, S. (2012). Depth of outreach and financial sustainability of microfinance institutions. *Applied Economics*, 44, 3421-3433.
- Saxena, K.K., Wagofya, G.M. (2018). Statistical analysis of outreach and financial sustainability of kifanya Saccos limited in Njombe. *International Journal of Statistics and Applied Mathematics*, 3(6), 119-123
- Schreiner, M. (2002). Aspects of outreach: a framework for discussion of the social benefits of microfinance. *Journal of International Development*, 14(5), 591-603.
- Sebhatu, K.T. (2011). Management of Savings and Credit Cooperatives from the Perspective of Outreach and Sustainability: Evidence from Southern Tigray of Ethiopia. *Research Journal of Finance and Accounting*, 2(7/8), 10-23.
- Singh, V., Padhi, P. (2019). Factors Influencing Outreach Performance of Microfinance Sector in India. *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 15(4), 162-176.
- Ssebaale, M. (2011). Financing Strategies, Financial Sustainability and Outreach of Saccos in Uganda. Unpublished Master's Thesis, Makerere University.
- Tavanti, M. (2013). Before microfinance: The social value of micro savings in Vincentian poverty reduction. *Journal of Business Ethics*, 112(4), 697-706.
- Tilahun, A. (2013). Determinants of Financial Sustainability of Microfinance Institutions in East Africa. *European Journal of Business and Management*, 5(17), 152-158.
- Toli, J. (2013). Analysis of Savings and Credit Cooperative Societies Financial Services in Addis Ababa. Master's thesis, Addis Ababa University.
- Tucker, M., Miles, G. (2004). Financial performance of selected microfinance institutions: benchmarking progress to sustainability. *Journal of Microfinance*, 3(2), 41-54.
- Tufano, P., Lass, J., Frei, F., Stone, D. (2011). Credit Union Financial Sustainability: A Colloquium at Harvard University, *Filene Research Institute Report*, No. 231.
- Turto, T. (2008). Financial cooperatives and rural outreach in developing countries: a tool to involve rural poor in economic life. *A paper presented at ICA Research Conference*, Trento.
- USAID. (2006). Evaluating Microfinance Institutions Social Performance: A Measurement Tool. *Micro Report* No. 35, USA: USAID.
- WOCCU (2011). The guiding principles for effective prudential supervision of cooperative financial institutions. Madison, USA.
- Woller, G., Schreiner, M. (2002). Poverty lending, financial self-sufficiency and six aspects of outreach. *Working paper*, Washington, DC, USA.
- Woolcock, M.J.V. (2006). Learning from failures in microfinance: What unsuccessful cases tell us how group-based programs work. *American Journal of Economics and Sociology*, 58(1), 17-42.
- World Bank (2003). Rural Financial Services: Implementing the Bank's Strategy to Reach the Rural Poor. *Report* No. 26030.
- Zerai, B., Rani, L. (2012). Is There a Tradeoff between Outreach and Sustainability of Micro finance institutions? Evidence from Indian Microfinance Institutions (MFIs), *European Journal of Business and Management*, 4(2), 90-98.

Appendixes

Appendix 1

Multi-collinearity test for FSS and ROA

Variable	VIF	1/VIF
GLA	1.96	0.509692
ALS	1.62	0.615442
NAB	1.55	0.645049
CoOR	1.35	0.741325
MGE	1.27	0.785979
WB	1.25	0.798541
OPE	1.07	0.935532
Mean VIF	1.44	

Appendix 2a

Heteroskedasticity test for FSS

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
 Ho: Constant variance
 Variables: fitted values of FSS
 chi2(1) = 3.12
 Prob > chi2 = 0.0775

Appendix 2b

Heteroskedasticity test for ROA

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
 Ho: Constant variance
 Variables: fitted values of ROA
 chi2(1) = 3.16
 Prob > chi2 = 0.0756

Appendix 3a

Model specification test for FSS

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$FSS[YEAR,t] = Xb + u[YEAR] + e[YEAR,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)

	FSS2	.0896244 .2993734
e	.0141337	.1188851
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 0.00

Prob > chibar2 = 1.0000

Appendix 3b

Model specification test for ROA

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$ROA[YEAR,t] = Xb + u[YEAR] + e[YEAR,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)	

			ROA .0769093 .2773253
e	.0303776	.1742918	
u	0	0	
	Test: Var(u) = 0		
	chibar2(01) = 0.00		
	Prob > chibar2 = 1.0000		

For citation:

Yitayaw M.K. (2020). Effect of Outreach on Financial Sustainability and Profitability of Saving and Credit Cooperatives in Eastern Ethiopia. *Problems of World Agriculture*, 20(2), 51–69; DOI: 10.22630/PRS.2020.20.2.12

**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 czasopisma naukowego jest wersja elektroniczna, która jest zamieszczona na stronie internetowej czasopisma.
7. Publikacja artykułów jest bezpłatna.

Adres do korespondencji

Redakcja Zeszytów Naukowych Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Problemy Rolnictwa Światowego
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Ekonomii i Finansów
Katedra Ekonomii Międzynarodowej i Agrobiznesu
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
tel.(22) 5934103, 5934102, fax. 5934101
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 on-line version. An electronic version is posted on line on the journal's website.
7. Submission of papers is free of charge.

Editorial Office:

Scientific Journal Warsaw University of Life Science: Problems of World Agriculture
/ Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy
Rolnictwa Światowego

Warsaw University of Life Sciences-SGGW

Institute of Economics and Finance

Department of International Economics and Agribusiness

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