

Jolanta Bojarszczuk, Jerzy Księżak, Beata Feledyn-Szewczyk

Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

OCENA STOPNIA ZRÓWNOWAŻENIA PRODUKCJI W GOSPODARSTWACH MLECZNYCH WEDŁUG METODYKI RISE

THE EVALUATION OF THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION OF DAIRY FARMS USING RISE MODEL

Słowa kluczowe: model RISE, gospodarstwa mleczne, ocena zrównoważenia, warunki siedliskowe

Key words: RISE model, dairy farms, sustainability assessment, habitat conditions

JEL codes: Q12

Abstrakt. Przedstawiono ocenę stopnia zrównoważenia produkcji rolnej za pomocą wskaźników ekologicznych, ekonomicznych i społecznych zawartych w modelu RISE w wybranych gospodarstwach mlecznych. Badania prowadzono na terenie województwa lubelskiego i podlaskiego w gospodarstwach prowadzących działalność w pobliżu zakładów mleczarskich. Z przeprowadzonej analizy wynika, że żadne z poddanych analizie gospodarstw nie można uznać za zrównoważone zgodnie z przyjętą metodyką, ponieważ nie uzyskały pozytywnej wartości wszystkich 12 wskaźników charakteryzujących różne aspekty zrównoważenia. Gospodarstwa w województwie lubelskim oraz jedno gospodarstwo w województwie podlaskim prowadziły intensywną produkcję rolną, stosowały wysokie dawki nawożenia, co powodowało problemy z gospodarką nawozową, a wskaźnik „potencjał emisyjny N i P” uzyskał wysoką wartość. Jednocześnie gospodarstwa te wykazywały małą dbałość o bioróżnorodność, ale osiągały dobre wyniki ekonomiczne. Gospodarstwa zlokalizowane w województwie lubelskim, pomimo trudności, w lepszym stopniu realizowały gospodarkę nawozową w porównaniu do gospodarstwa w województwie podlaskim. W ocenianych gospodarstwach największy problem stanowiło uzyskanie pozytywnej wartości wskaźnika bioróżnorodności.

Wstęp

Jedną z metod oceny stopnia zrównoważenia produkcji rolnej na poziomie gospodarstwa [Kopiński 2002, Wrzaszcz 2012, Harasim 2014, Feledyn-Szewczyk, Kopiński 2015, Zahm i in. 2007], jest metoda z wykorzystaniem modelu RISE (*Response-Inducing Sustainability Evaluation*) [Häni i in. 2003, 2007, Feledyn-Szewczyk 2009, Studer i in. 2006, Feledyn-Szewczyk, Kopiński 2010], która jest uzupełnieniem do istniejących narzędzi służących szacowaniu stopnia zrównoważenia produkcji rolnej. Model RISE jest narzędziem do wielostronnej oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw rolniczych, uwzględniającej aspekty ekologiczne, ekonomiczne i społeczne [Feledyn-Szewczyk 2007]. Analiza z wykorzystaniem tego modelu pozwala na postawienie diagnozy sytuacji oraz wskazanie kierunku zmian w gospodarstwie, służących poprawie stopnia zrównoważenia [Feledyn-Szewczyk, Kopiński 2010].

Celem badań była ocena stopnia zrównoważenia produkcji rolnej w wybranych gospodarstwach mlecznych położonych w różnych warunkach siedliskowych, z wykorzystaniem modelu RISE.

Materiał i metodyka badań

Materiał źródłowy stanowiły wyniki badań przeprowadzonych w roku 2012 w 4 gospodarstwach mlecznych, zlokalizowanych w dwóch województwach: lubelskim – gospodarstwa nr 1 i 2 i podlaskim – gospodarstwa nr 3 i 4. Obok tego o wyborze gospodarstw zdecydowała także chęć współpracy rolników, co warunkowało dostępność danych do przeprowadzenia analizy.

Zastosowany w analizie model RISE uwzględnia 12 wskaźników, które obliczono na podstawie ponad 60 parametrów. Dotyczyły one gospodarowania energią, wodą, glebą, bioróżnorodnością, a także gospodarki nawozowej, ochrony roślin, gospodarki odpadami, efektywności i stabilności ekonomicznej gospodarstwa oraz warunków socjalnych pracowników [Häni i in. 2003, 2007, Feledyn-Szewczyk 2007]. Dla każdego wskaźnika określono oddzielnie stan (obecna sytuacja) i presję, na podstawie różnych parametrów (stanu i presji). Każdy wskaźnik obejmował parametry, które opisywały obecny stan gospodarstwa – S (ang. *state*) oraz określały presję na gospodarstwo – D (ang. *driving force*). Parametry stanu przyjmowały wartości między 0 a 100. Parametry presji również znajdowały się w zakresie między 0 a 100, ale ze względu na to, że określały negatywne oddziaływanie na system, wartość 0 oznaczała najlepszy wynik, a 100 najgorszy. Stopień zrównoważenia wskaźnika (DS) był różnicą między wartością S i D ($DS = S - D$) i miał zakres od -100 do $+100$. Pojedyncze wskaźniki są uważane za zrównoważone, jeśli ich wartość jest powyżej $+10$, a całe gospodarstwo uważa się za zrównoważone, jeśli żaden ze wskaźników nie przyjmuje wartości poniżej -10 [Häni i in. 2003].

Wyniki badań i dyskusja

Badane gospodarstwa położone były w odmiennych warunkach siedliskowych oraz charakteryzowały się zróżnicowanym wyposażeniem w czynniki produkcji. Wybrane do analizy gospodarstwa były większe obszarowo niż średnie gospodarstwa w rejonie. Przeciętna powierzchnia użytków rolnych gospodarstw w województwie lubelskim wynosiła 43,0 ha, a w podlaskim 39,7 ha. Wskaźnik bonitacji gleb dla badanych gospodarstw wahał się od 0,48 w województwie podlaskim do 0,72 pkt w lubelskim. We wszystkich gospodarstwach organizacja produkcji roślinnej była podporządkowana potrzebom produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem ich specjalizacji kierunkowej i poziomu intensywności produkcji. Obsada i struktura pogłowia zwierząt była odzwierciedleniem ich ukierunkowania produkcyjnego i wynosiła od 1,1 do 1,8 DJP/ha UR.

Przeprowadzona za pomocą modelu RISE ocena stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 1 (województwo lubelskie), wykazała, że większość z 12 uwzględnionych w ocenie wskaźników przyjęło dodatnie wartości, co wskazuje na właściwe gospodarowanie energią, wodą, glebą oraz odpadami. Ujemne wartości wystąpiły jedynie w przypadku wskaźników potencjału emisyjnego azotu i fosforu oraz bioróżnorodności (rys. 1). Na poziom pierwszego wskaźnika miał wpływ sposób aplikacji nawozów naturalnych w gospodarstwie, bowiem obornik po wywiezieniu na pole nie był bezpośrednio przyorywany, co powodowało straty azotu i zagrożenia środowiskowe. Ujemna wartość wskaźnika określającego gospodarkę nawozową (-51 pkt) może wynikać także z nadwyżki bilansowej azotu i fosforu w gospodarstwie. Dopływ azotu z nawozów naturalnych i mineralnych był większy niż pobranie przez rośliny. Wysoce ujemną wartość osiągnął wskaźnik bioróżnorodności (-33 pkt), na którego wpływ miał intensywny system produkcji. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły pogląd Jerzego Kopińskiego i Jarosława Stalengi [2007] oraz Fritza Häni'ego i współautorów [2007], z których wynika, że gospodarstwa prowadzące intensywną produkcję rolną wykazują mniejszą dbałość o stan bioróżnorodności oraz nie prowadzą racjonalnej gospodarki nawozami. Natomiast badania Beaty Feledyn-Szewczyk i J. Kopińskiego [2015] wykazały, że gospodarstwo mleczne o podobnej powierzchni użytków rolnych (47,9 ha) i obsadzie bydła na jednostce powierzchni (1,6 DJP/ha UR), osiągnęło bardziej korzystną wartość wskaźnika potencjału emisyjnego N i P (-3 pkt). Natomiast wskaźnik określający dbałość o bioróżnorodność osiągnął zbliżoną wartość.

Według zastosowanej metodyki, pozytywnie oceniono ochronę roślin w gospodarstwie. Wskaźnik charakteryzujący ten parametr wyniósł 69 pkt i był najwyższy spośród analizowanych gospodarstw. Poziom tego wskaźnika związany był ze stosowaniem mniejszej ilości chemicznych środków niż w pozostałych gospodarstwach. W oszacowaniu wskaźnika „gleba”, który kształtował się na poziomie 7 pkt, parametry stanu uwzględniały zagrożenie erozją, która była widoczna na niektórych działkach o nachyleniu 5-15% i 15-30%.

Tabela 1. Zasoby podstawowych czynników produkcji oraz wskaźniki charakteryzujące badane gospodarstwa
Table 1. Source of basic production factors and indexes characterized tested farms

| Wyszczególnienie/Specification | Województwo/Voivodeship | | | |
|---|-------------------------|-------|-----------|-------|
| | lubelskie | | podlaskie | |
| | gospodarstwo/farm | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Powierzchnia/Area [ha]: | | | | |
| – ogólna gospodarstwa/total area of farm | 56,1 | 32,9 | 65,8 | 20,2 |
| – użytków rolnych (UR)/agricultural land | 55,5 | 30,5 | 60,8 | 18,5 |
| – gruntów ornych (GO)/arable land | 21,0 | 25,4 | 44,2 | 4,6 |
| – trwałych użytków zielonych (TUZ)/grasslands | 34,5 | 5,1 | 16,6 | 13,9 |
| Udział TUZ w UR/Share of grasslands in UR [%] | 62,2 | 16,7 | 27,3 | 75,1 |
| Wskaźnik bonitacji gleb [pkt]/Soil valuation index [points] | 0,74 | 0,70 | 0,53 | 0,44 |
| Struktura zasiewów/Cropping pattern [%]: | | | | |
| – zboże/cereals | 6,6 | - | - | 69,0 |
| – kukurydza na kiszonkę/maize for silage | 69,2 | 27,7 | 52,3 | 26,5 |
| – mieszanki zbożowo-strączkowe/cereal-legume mixtures | 19,4 | - | - | - |
| – mieszanki zbożowe/cereal mixtures | 4,8 | 72,3 | 1,3 | - |
| – trawy na gruntach ornych/grass on arable land | - | - | 46,4 | - |
| Liczba gatunków roślin w zasiewach na GO/Number of plant species in sowing on arable land | 4 | 2 | 2 | 5 |
| Udział poplonów w GO/Share of aftercrops in LA [%] | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| Plony zbóż (łącznie z mieszankami zbożowymi)/Cereal yields (with cereal mixtures) [dt/ha] | 36,5 | 44,5 | 40,0 | 45,0 |
| Obsada zwierząt [DJP/ha UR]/Cattle density [DJP/ha AL] | 1,8 | 1,4 | 1,6 | 1,1 |
| Saldo bilansu azotu N [kg/ha UR]/Nitrogen balance [kg/ha AL] | 99,1 | 87,0 | 159,0 | 120,0 |
| Saldo bilansu fosforu P [kg/ha UR]/Phosphorus balance [kg/ha AL] | 27,8 | 20,2 | 29,0 | 22,0 |
| Saldo bilansu potasu K [kg/ha UR]/Potassium balance [kg/ha AL] | 34,8 | 28,6 | 93,0 | 55,0 |
| Zużycie s.a. środków ochrony roślin/Use of active substance of plant protection [kg/ha] | 1,05 | 1,11 | 2,00 | 1,20 |
| Liczba zabiegów ochrony roślin/Number of plant protection treatment | 4,0 | 3,8 | 7,0 | 3,0 |
| Dochód brutto gospodarstwa [tys. zł]/Farm of income [thous. PLN] | 105,7 | 127,2 | 226,7 | 157,3 |

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

Wskaźnik stabilności ekonomicznej, osiągający wartość punktową 38, uwzględnia stan maszyn i budynków, amortyzację, zadłużenie gospodarstwa oraz inwestycje. Wartość wskaźnika efektywności ekonomicznej tego gospodarstwa była maksymalna i wynosiła 100 pkt, co wynika ze stosunkowo dużego dochodu brutto, jakie osiągnęło to gospodarstwo (105,7 tys. zł).

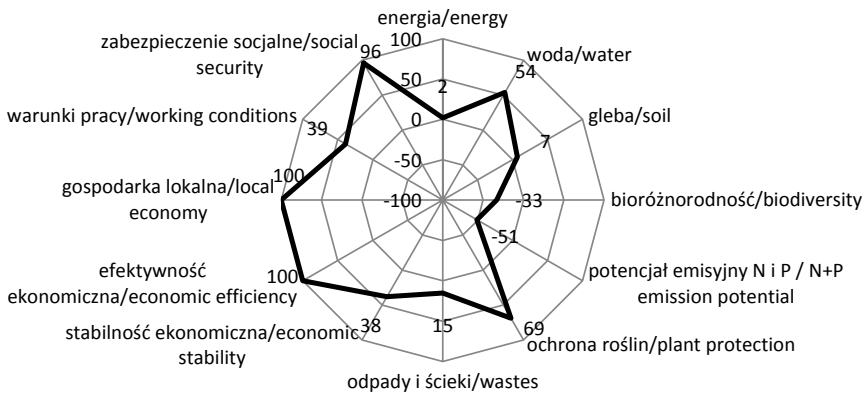
W ocenie stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 2 (województwo lubelskie), jedynymi wskaźnikami o ujemnej wartości wskazującej na brak zrównoważenia, były wskaźniki bioróżnorodności (-24 pkt) i potencjału emisyjnego N i P (-36 pkt) (rys. 2). Na wartość wskaźnika bioróżnorodności wpływ miały intensywne metody produkcji rolnej. Na całej powierzchni gruntów ornych stosowana była intensywna ochrona roślin, z użyciem preparatów chemicznych (1,1 s.a./ha). Sposób przechowywania nawozów naturalnych odbywał się zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej. Natomiast sposób ich aplikacji w tym gospodarstwie został nisko oceniony w metodyce RISE. Ponadto znaczna część kiszzonek sporządzanych w gospodarstwie była przetrzymywana na ziemi, co stanowiło zagrożenie zanieczyszczenia gleby i wody azotem i

fosforem. Bardzo niekorzystny bilans azotu – stosunek dopływ/odpływ N, stanowiący parametr presji w szacowaniu wskaźnika potencjału emisyjnego N i P, wpłynął na ujemną wartość tego wskaźnika. Dopływ N i P z nawozów naturalnych i mineralnych znacznie przekraczał zapotrzebowanie roślin oraz stwarzał zagrożenie powstania strat biogenów i zanieczyszczenia środowiska.

Wskaźniki ekonomiczne tego gospodarstwa były dobre, ale mniej korzystne niż w przypadku gospodarstwa nr 1, prowadzącego działalność w tym samym rejonie. Gospodarstwo utrzymywało się głównie ze sprzedaży mleka. Wskaźnik efektywności ekonomicznej wyniósł 75 pkt, a stabilności ekonomicznej 33 pkt, na co wpływ miało dobre wyposażenie gospodarstwa w maszyny oraz brak zadłużenia.

W gospodarstwie nr 3 (województwo podlaskie) prowadzona była intensywna produkcja roślinna w systemie konwencjonalnym, której jednym z wyznaczników jest stosowanie znacznych ilości chemicznych środków ochrony roślin (zużycie substancji aktywnej 1,05 kg/ha).

Ocenę stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 3, przedstawiono na rysunku 3. Większość ze wskaźników uwzględnionych w ocenie przyjmowała dodatnie wartości. Wartości ujemne wystąpiły w przypadku wskaźników: potencjał emisyjny azotu i fosforu (−62), bioróżnorodność

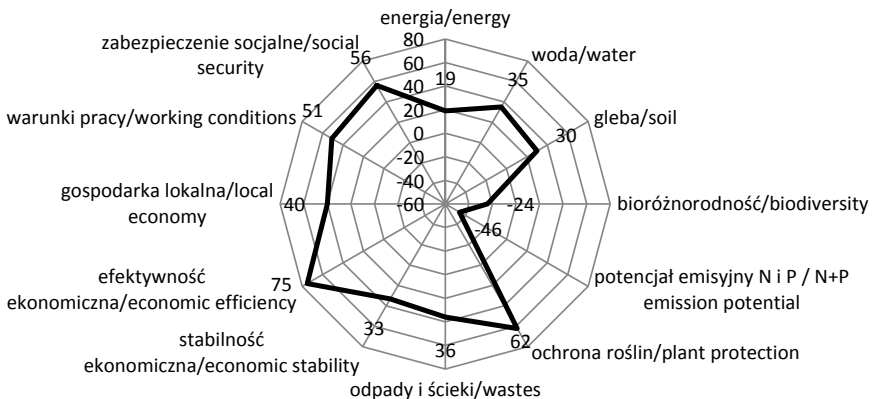


Rysunek 1. Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 1

Figure 1. The evaluation of the sustainability of farm no. 1

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

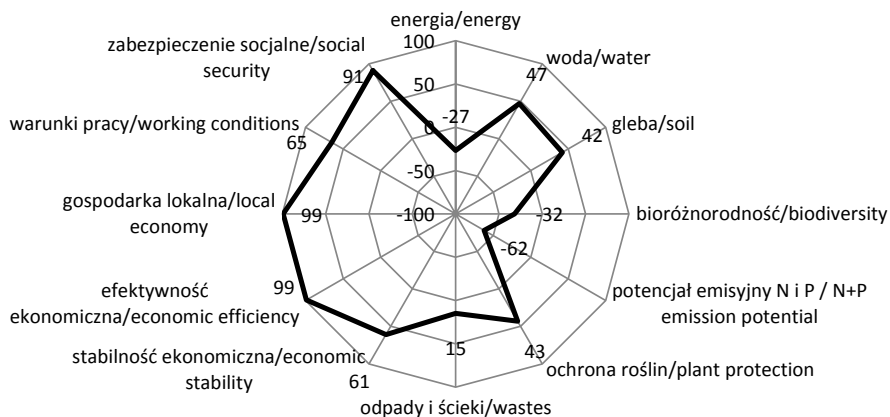


Rysunek 2. Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 2

Figure 2. The evaluation of the sustainability of farm no. 2

Źródło: opracowanie własne

Source: own study



Rysunek 3. Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 3

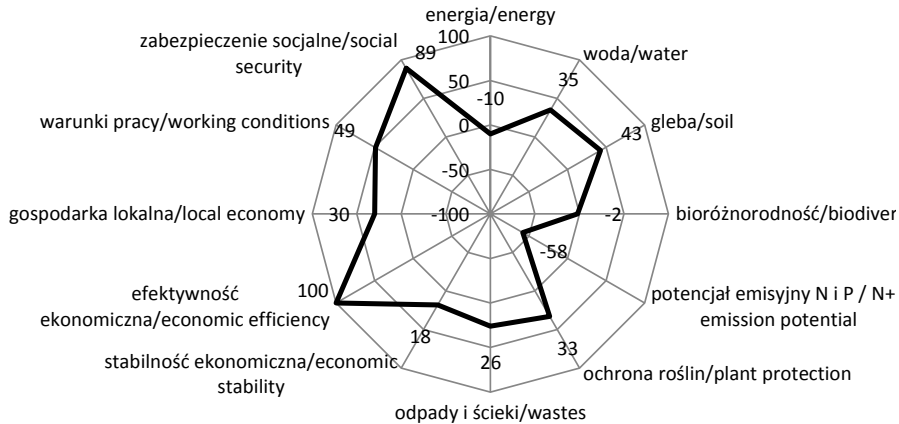
Figure 3. The evaluation of the sustainability of farm no. 3

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

(-32) oraz gospodarowanie energią (-27) (rys. 3). Ujemna wartość wskaźnika określającego potencjał emisyjny azotu i fosforu wynikała z nadwyżki bilansowej N i P. Dopływ azotu z nawozów naturalnych i mineralnych był większy niż pobranie przez rośliny (saldo bilansu N - 159 kg/ha UR, P - 29 kg/ha UR, potasu - 93 kg/ha UR). Współczynnik bilansowy dla azotu 5-krotnie przekroczył wartość normatywną, dla fosforu zaś 1,5 raza. Ujemna wartość tego wskaźnika wynikała również z dużej obsady zwierząt w gospodarstwie (1,6 DJP/ha), przekraczającej bezpieczną normę według kodeksu dobrej praktyki rolniczej [Duer i in. 2002] oraz stosowania znacznej ilości nawozów mineralnych i naturalnych. Ze względu na duże wartości parametru presji i niskie wartości parametru stanu, wartość wskaźnika potencjał emisyjny N i P dla tego gospodarstwa wyniósł -62 pkt, co wskazuje na brak zrównoważenia. W ocenie stopnia zrównoważenia tego gospodarstwa niską wartość osiągnął wskaźnik bioróżnorodności (-32 pkt), ze względu na intensywne użytkowanie gruntów rolnych. Natomiast niska wartość wskaźnika, określającego gospodarowanie energią spowodowana w gospodarstwie wpłynęło duże zużycie energii na 1 osobę zatrudnioną. Wskaźnik stabilności ekonomicznej osiągający wartość punktową 61, uwzględniał stan maszyn i budynków, amortyzację, zadłużenie gospodarstwa oraz przeprowadzone inwestycje. Wartość wskaźnika efektywności ekonomicznej tego gospodarstwa była prawie maksymalna i wynosiła 99 pkt.

Ocenę stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 4 (województwo podlaskie) przedstawiono na rysunku 4. Spośród wskaźników składających się na ocenę stopnia zrównoważenia tego gospodarstwa, trzy wskaźniki przyjmowały wartości ujemne, wskazując na brak zrównoważenia. Wskaźnik gospodarowania energią wyniósł -10 pkt, co wynikało z dużego zużycia energii na 1 ha i jedną osobę pełnozatrudnioną oraz małego wykorzystania przyjaznych dla środowiska źródeł energii. Wskaźnik bioróżnorodności (-2 pkt.) mieścił się w obszarze granicznym (-10 do +10) i był najwyższy spośród opisywanych gospodarstw i zbliżał się do wartości granicznych, uznawanych za zrównoważone. Korzystny wpływ na wartość wskaźnika miał mechaniczny sposób regulacji zachwaszczenia oraz mniejsze stosowanie preparatów chemicznych w ochronie roślin. Natomiast mniej poprawne było gospodarowanie azotem i fosforem, gdyż wskaźnik potencjału emisyjnego N i P osiągnął ujemne miano (-58 pkt, wartość podobna, jak w przypadku gospodarstw nr 2 i 3), co wskazuje na poważne zagrożenia środowiskowe. Problem ten wynika z nadmiernej produkcji nawozów naturalnych, co było związane z dość dużą obsadą zwierząt (1,1 DJP/ha) oraz stosowaniem nawozów na trwałe użytki zielone. Gospodarstwo wyposażone było w odpowiednią infrastrukturę techniczną do przechowywania nawozów naturalnych, a zwierzęta utrzymywane



Rysunek 4. Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 4

Figure 4. The evaluation of the sustainability of farm no. 4

Źródło: opracowanie własne

Source: own study

były na płytkiej ściółce. Wszystkie te aspekty wskazują na niską wartość wskaźnika potencjału emisyjnego N i P (–58 pkt) (rys. 4). Jolanta Bojarszczuk [2014] oceniając stopień zrównoważenia 50 gospodarstw mlecznych w oparciu o wybrane wskaźniki produkcyjne i agroekologiczne, w tym analizę bilansu składników nawozowych, wykazała, że większość gospodarstw przekraczała dopuszczalne dawki.

W ochronie roślin (wartość wskaźnika 33 pkt), jakość wykonywanych zabiegów została pozytywnie oceniona, a ryzyko środowiskowe i toksykologiczne stosowanych substancji aktywnych określono jako niewielkie. Wartość tego wskaźnika obniżał natomiast brak doboru odmian pod kątem odporności na choroby i szkodniki oraz nieuwzględnienie progów szkodliwości i niekorzystanie systemów wspomagania decyzji.

Wskaźnik efektywności ekonomicznej gospodarstwa osiągnął maksymalną wartość (100 pkt). Niżej oceniona została stabilność ekonomiczna, bowiem wskaźnik ją określający osiągnął wartość 18 pkt.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że żadne z analizowanych gospodarstw nie można uznać za zrównoważone zgodnie z metodyką RISE, ponieważ nie uzyskały one pozytywnych wartości wszystkich wskaźników uwzględnionych w ocenie, charakteryzujących różne aspekty zrównoważenia. Gospodarstwa w województwie lubelskim (nr 1, 2) oraz jedno gospodarstwo (nr 3) w województwie podlaskim o dużej powierzchni użytków rolnych i wysokiej obsadzie zwierząt w odniesieniu do jednostki powierzchni, prowadziły intensywną produkcję rolną i stosowały wysokie dawki nawożenia. Powodowało to problemy z gospodarką nawozową, na co wskazuje wskaźnik potencjału emisyjnego N i P, który uzyskał wysoką wartość. Jednocześnie gospodarstwa te wykazywały małą dbałość o bioróżnorodność, ale osiągały dobre wyniki ekonomiczne. Gospodarstwo mniejsze obszarowo (nr 4), w stosunkowo największym stopniu spełniało wymóg troski o bioróżnorodność i zostało pozytywnie ocenione pod kątem wymogu związanego z ochroną roślin oraz osiągnęło satysfakcjonujący wynik ekonomiczny. Przeprowadzona analiza wykazała, że model RISE może być z powodzeniem wykorzystywany do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw mlecznych oraz stanowić uzupełnienie do wcześniej wprowadzonych i wykorzystywanych metod oceny gospodarstw.

Literatura/Bibliography

- Bojarszczuk Jolanta. 2014. Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw mlecznych w oparciu o wybrane wskaźniki produkcyjne i agroekologiczne (Assessment of sustainability degree of dairy farms in aspects of chosen production and agroecological indexes). *Roczniki Naukowe SERiA XVI* (4): 39-44.
- Duer Irena, Mariusz Fotyma, Andrzej Madej. 2002. *Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej* (Code of Good Agricultural Practice). Warszawa: MRiRW, MŚ, FAPA.
- Feledyn-Szewczyk Beata. 2007. Opis modelu RISE do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw (Description of the RISE model to assess the degree of farm sustainability). *Studia i Raporty IUNG-PIB 5: Studia i Raporty IUNG-PIB 5*: 141-156.
- Feledyn-Szewczyk Beata. 2009. RISE model as a tool for sustainability assessment of farms in Poland. *Integrated Agricultural Systems: Methodologies, Modelling and Measuring, Aspects of Applied Biology* 93: 263-268.
- Feledyn-Szewczyk Beata, Jerzy Kopiński. 2010. Ocena stopnia zrównoważenia wybranych gospodarstw za pomocą modelu RISE (The evaluation of the sustainability of selected farms using RISE model). *Fragmenta Agronomica* 27 (4): 25-33.
- Feledyn-Szewczyk Beata, Jerzy Kopiński. 2015. Ocena zrównoważenia produkcji rolniczej w gospodarstwach uczestniczących w programie rolnośrodowiskowym za pomocą modelu RISE (The evaluation of the sustainability of agricultural production of dairy farms using RISE model). *Roczniki Naukowe SERiA XVII* (2): 45-51.
- Harasim Adam. 2014. *Przewodnik do oceny zrównoważenia rolnictwa na różnych poziomach zarządzania* (Guide to assess the sustainability of agriculture at various levels of management). Puławy: IUNG-PIB.
- Häni Fritz, Francesco Braga, Andreas Stämpfli, Thomas Keller, Matthew Fischer, Hans Porsche. 2003. RISE, a tool for holistic sustainability assessment at the farm level. *International Food and Agribusiness Management Review* 6 (4): 78-90.
- Häni Fritz, Andreas Stämpfli, Tobias Gerber, Hans Porsche, Christian Thalman, Christoph Studer. 2007. RISE: A tool for improving sustainability in agriculture. A case study with tea farms in southern India. [In] *Sustainable agriculture – from common principles to common practice*, red. Fritz J. Häni, László Pintér, Hans R. Herren, 121-148. Bern, Switzerland: International Institute for Sustainable Development.
- Kopiński Jerzy. 2002. Porównanie wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw o różnej intensywności produkcji rolnej (Comparison of the parameters of sustainable development of farms with different intensity of agricultural production). *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G* 89 (2): 71-77.
- Studer Christoph, Fritz Häni, Hans Porsche, Andreas Stämpfli, Christian Thalman. 2006. *RISE – Response Inducing Sustainability Evaluation: model synopsis*. Zollikofen, Switzerland: Report of Swiss College of Agriculture.
- Wrzaszcz Wioletta. 2012. *Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN)* (The level of sustainability of individual farms in Poland (based on FADN data)). Warszawa: IERiGŻ-PIB.
- Zahm Frédéric, Philippe Viaux, Philippe Girardin, Lionel Vilain, Christian Mouchet. 2007. Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method. From the concept of farm sustainability to case studies on French farms. [In] *Sustainable agriculture – from common principles to common practice*, ed. Fritz J. Häni, László Pintér, Hans R. Herren, 77-110. Bern, Switzerland: the International Institute for Sustainable Development.

Summary

The paper presents the assessment of the degree of sustainability of agricultural production using the ecological, economic and social indicators included in the RISE model in selected four dairy farms. The research was conducted in the Lubelskie and Podlaskie provinces. The analysis shows that none of the analyzed farms can be considered sustainable under the adopted methodology because they did not have positive values for all 12 indicators characterizing the different aspects of sustainability. Farms in the Lubelskie province and one farm in the Podlaskie province was engaged in intensive agricultural production, using high fertilization fertilizers, which caused problems with the fertilizer economy, and the "N and P" emission potential was high. At the same time, these farms showed little respect for biodiversity but achieved good economic results. Farms in Lubelskie voivodeship, in spite of problems have better managed the fertilizer economy than farms in Podlaskie voivodeship. In the selected farms, the biggest problem was the achievement of a positive biodiversity value, which resulted from the use of intensive production technologies.

Adres do korespondencji
 dr Jolanta Bojarszczuk (orcid.org/0000-0003-2065-344X)
 Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB
 Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
 tel. (81) 478 67 96
 e-mail: jbojarszczuk@iung.pulawy.pl