

**Adam Kleofas Berbec<sup>1</sup>, Beata Feledyn-Szewczyk<sup>2</sup>, Jerzy Kopiński<sup>3</sup>**  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach

## Ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji za pomocą modelu RISE

### The Sustainability Assessment of Farms of Different Production Profiles Using RISE Model

**Synopsis.** Model RISE (the Response-Inducing Sustainability Evaluation) jest narzędziem pozwalającym na kompleksową ocenę stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych. Model ten uwzględnia ekologiczne, ekonomiczne oraz społeczne aspekty zrównoważenia gospodarstwa. W pracy przedstawiono wyniki oceny stopnia zrównoważenia trzech wybranych gospodarstw o różnych kierunkach produkcji (produkcja roślinna, zwierzęca i mieszana) z województwa lubelskiego. Badania wykazały, że żadnego z trzech porównywanych gospodarstw nie można uznać za zrównoważone według metodyki RISE. Wartości wskaźników w większości przypadków osiągały pozytywne wyniki, z wyjątkiem wskaźników „Różnorodność biologiczna i ochrona roślin”, „Warunki pracy” oraz „Zużycie wody”. Najbliższe osiągnięciu zrównoważenia było gospodarstwo o profilu produkcji roślinnej i wielostronnej. Najmniej korzystną ocenę zrównoważenia uzyskało gospodarstwo trzodowe. W żadnym gospodarstwie nie stwierdzono jednak poważnych problemów związanych z oceną ich stopnia zrównoważenia.

**Słowa kluczowe:** ocena zrównoważenia, gospodarstwa, model RISE, produkcja roślinna, produkcja zwierzęca

**Abstract.** The Response-Inducing Sustainability Evaluation (RISE) model is a tool for a holistic assessment of farms sustainability level. This model takes into account the ecological, economic and social aspects of farm sustainability. The paper presents the sustainability assessment results of three selected farms of different production directions (crops, livestock and mixed production) located in the province of Lublin. The study showed that none of the compared farms could be considered as sustainable according to the RISE method. Indicators in most cases achieved positive results, with the exception of "Biodiversity and plant protection", "Working conditions" and "Water use" indicators. Crop and multidirectional farms were nearest to achieve the sustainability goal, while swine farm was the farthest from this goal. Nevertheless, none of farms showed any serious problems in sustainability according to RISE assessment.

**Key words:** sustainability assessment, farms, RISE model, crop production, livestock production

---

<sup>1</sup> dr inż., Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej IUNG-PIB, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, e-mail: aberbec@iung.pulawy.pl

<sup>2</sup> dr hab., e-mail: bszewczyk@iung.pulawy.pl

<sup>3</sup> dr hab., e-mail: jkop@iung.pulawy.pl

\* Opracowanie wykonano w ramach projektu KIK/25, „Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim”, finansowanego ze Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy oraz zad. 2.1. programu wieloletniego IUNG-PIB. Autorzy dziękują zespołowi RISE z Bern University of Applied Sciences (Szwajcaria) za udostępnienie modelu RISE.

## **Wstęp**

Rozwój ludzkości, który z jednej strony zapewnia spełnienie wszystkich potrzeb obecnego pokolenia, a jednocześnie zachowuje bogactwa naturalne oraz dostęp do usług ekosystemowych dla przyszłych pokoleń, nazywany jest rozwojem zrównoważonym (World Commission..., 1987). W rolnictwie pojęcie to odnosi się do gospodarowania w sposób nie zagrażający środowisku przyrodniczemu, łączącego cele produkcyjne, ekonomiczne, ekologiczne i społeczne (Harasim, 2012). W ostatnich latach prowadzone działania zmierzają do wypracowania strategii mających na celu ukierunkowanie rozwoju na bardziej zrównoważony, o charakterze globalnym, jak np. Deklaracja z Johannesburga w sprawie zrównoważonego rozwoju (ONZ, 2002), regionalnym jak Europejska Strategia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (Komisja Europejska, 2001), a także lokalnym jak Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku (Ministerstwo Środowiska, 1999). Wyrazem wdrażania strategii unijnych mających na celu przekształcenie rolnictwa polskiego w bardziej przyjazne dla środowiska, było wprowadzenie obowiązkowej integrowanej ochrony roślin od dnia 1 stycznia 2014 r., wynikające z postanowień art. 14 Dyrektywy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia nr 1107/2009. Innym przejawem zmian w polskim rolnictwie jest promowanie zrównoważonych systemów produkcji rolnej, takich jak rolnictwo ekologiczne i program rolno-środowiskowo-klimatyczny, w którym jednym z pakietów jest „Rolnictwo zrównoważone” ramach PROW 2014-2020. W Polsce podejmowane są od kilkunastu lat próby oceny zrównoważonego gospodarowania w sposób wielowymiarowy (Bieńkowski i Jankowiak, 2006). Wyniki badań Schader i in. (2014) wykazały, że jednym z najlepszych narzędzi do oceny stopnia zrównoważenia na poziomie gospodarstwa spośród 35 testowanych był model RISE. Podobnie de Olde i in. (2016a) uznali RISE, obok modeli SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems), PG (Public Goods) oraz IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles - Farm Sustainability Indicators) za jeden z najbardziej przydatnych do przeprowadzenia takiej analizy, ponieważ uwzględnia on różne aspekty: środowiskowe, społeczne oraz ekonomiczne. W badaniach tych autorów również rolnicy uznali model RISE za najlepsze narzędzie pozwalające na poznanie wpływu założonej strategii rozwoju gospodarstwa na poziom jego zrównoważenia. Model ten jest szeroko stosowany w świecie, według Thalmann'a i Grenz'a (2012) do roku 2012 wykorzystano go do analizy zrównoważenia gospodarstw rolnych w 56 krajach.

W pracy przedstawiono wyniki oceny stopnia zrównoważenia za pomocą modelu RISE trzech gospodarstw położonych w przyrodniczo cennych rejonach województwa lubelskiego, a różniących się dominującym kierunkiem produkcji: roślinny, zwierzęcy oraz produkcja wielostronna.

## **Dane i metody**

Ocena stopnia zrównoważenia wybranych gospodarstw została przeprowadzona za pomocą modelu RISE 3.0 (the Response-Inducing Sustainability Evaluation). Jest to program komputerowy opracowany przez naukowców z Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences, uwzględniający ekologiczne, ekonomiczne i społeczne aspekty zrównoważenia produkcji rolnej na poziomie gospodarstwa. Pozwala on także na identyfikację i wdrożenie działań, których celem jest

poprawa poziomu zrównoważenia gospodarstwa (Hani i in., 2003; Grenz i in., 2009; Grenz, 2016). Podstawą analizy RISE jest wywiad z rolnikiem, na podstawie którego pozyskiwane są dane ilościowe i jakościowe. Dane te są następnie porównywane z danymi referencyjnymi, zarówno regionalnymi (np. średnia wysokość plonu danej uprawy w województwie lubelskim), jak i globalnymi (np. zużycie energii przez określoną maszynę rolniczą). W efekcie uzyskuje się zestaw 47 parametrów zrównoważenia, pogrupowanych na 10 głównych wskaźników (tabela 1).

Tabela 1. Wskaźniki i parametry modelu RISE 3.0.

Table 1. Indicators and parameters of RISE 3.0 model

| Wskaźnik   | Parametr  | Wskaźnik                                     | Parametr  |
|--|---|--|---|
| 1. Wykorzystanie gleby                                 | 1.1. Zarządzanie glebą  | 6. Różnorodność biologiczna i ochrona roślin | 6.1. Zarządzanie bioróżnorodnością                        |
|  | 1.2. Wydajność uprawy   |  | 6.2. Obszary proekologiczne                               |
|  | 1.3. Glebowa materia organiczna   |  | 6.3. Jakość krajobrazu                                    |
|  | 1.4. Odczyn gleby   |  | 6.4. Intensywność produkcji rolnej                        |
|  | 1.5. Erozja gleby   |  | 6.5. Różnorodność produkcji rolnej                        |
|  | 1.6. Zagęszczenie gleby   |  |   |
| 2. Hodowla zwierząt                                    | 2.1. Zarządzanie stadem   | 7. Warunki pracy                             | 7.1. Zarządzanie personelem                               |
|  | 2.2. Produktywność zwierząt gospodarskich                               |  | 7.2. Czas pracy   |
|  | 2.3. Możliwość zapewnienia warunków dla zachowania właściwego gatunkowi |  | 7.3. Bezpieczeństwo w pracy                               |
|  | 2.4. Jakość pomieszczeń   |  | 7.4. Poziom płac i przychodów                             |
|  | 2.5. Zdrowie zwierząt   |  |   |
| 3. Przepływ składników odżywczych i ochrona środowiska | 3.1. Przepływ materiałów  | 8. Jakość życia                              | 8.1. Zawód i wykształcenie                                |
|  | 3.2. Nawożenie  |  | 8.2. Sytuacja finansowa                                   |
|  | 3.3. Ochrona roślin   |  | 8.3. Relacje społeczne                                    |
|  | 3.4. Zanieczyszczenie powietrza   |  | 8.4. System wartości i wolność osobista                   |
|  | 3.5. Zanieczyszczenie gleby i wody                                      |  | 8.5. Zdrowie  |
|  | 8.6. Pozostałe aspekty życia  |  |   |
| 4. Zużycie wody  | 4.1. Gospodarka wodna   | 9. Efektywność ekonomiczna                   | 9.1. Rezerwy finansowe                                    |
|  | 4.2. Zaopatrzenie w wodę  |  | 9.2. Wskaźnik obrotów                                     |
|  | 4.3. Intensywność zużycia wody  |  | 9.3. Stabilność gospodarza                                |
|  | 4.4. Nawadnianie  |  | 9.4. Poziom zadłużenia                                    |
|  | 9.5. Zapewnienie odpowiednich warunków życia                            |  |   |
| 5. Energia i klimat                                    | 5.1. Zarządzanie energią  | 10. Prowadzenie gospodarstwa rolnego         | 10.1. Cele gospodarstwa, strategia rozwoju oraz wdrożenia |
|  | 5.2. Energochłonność produkcji rolnej                                   |  | 10.2. Dostępność informacji                               |
|  | 5.3. Bilans gazów cieplarnianych  |  | 10.3. Zarządzanie ryzykiem                                |
|  | 10.4. Poprawne relacje wewnątrz gospodarstwa i z jego otoczeniem        |  |   |

Źródło: (Grenz 2016).

Szczegółowy opis sposobu wyliczania poszczególnych parametrów został opisany w publikacji Grenz i in. (2016). Większość wskaźników modelu RISE obliczana jest na podstawie danych ilościowych podawanych przez rolnika w trakcie przeprowadzania ankiety. W przypadku wskaźników „Warunki pracy” i „Efektywność ekonomiczna” model pozwala na wyliczanie wartości także na podstawie danych jakościowych, co jest szczególnie ważne w przypadku niekompletności danych ekonomicznych, braku rejestrowania przez rolnika czasu pracy lub niechęci rolnika do podawania dokładnych danych dotyczących gospodarstwa rolnego oraz domowego. W przedstawionych badaniach do oceny obu tych wskaźników posłużono się modelem jakościowym. W przypadku wskaźnika „Efektywność ekonomiczna” wynik punktowy wyliczany jest na podstawie szeregu parametrów dotyczących płynności finansowej, rentowności, stabilności finansowej, zadłużenia oraz zabezpieczenia potrzeb życiowych. Odpowiedzi bazują na subiektywnej ocenie rolnika dotyczącej stopnia spełnienia kryteriów dla danego pytania, a dochód gospodarstwa porównywany jest z dochodem w gospodarce narodowej. Odpowiedzi są predefiniowane przez oprogramowanie. Kalkulacja emisji gazów cieplarnianych w modelu RISE jest przeprowadzana zgodnie z metodyką IPCC, dla emisji CH<sub>4</sub> na poziomie II, a dla emisji N<sub>2</sub>O na poziomie I (IPCC, 2006).

Wskaźniki zrównoważenia oraz parametry mogą przyjmować wartości od 0 do 100. Wartości w przedziale od 0 do 33 pkt. wskazują na obecność poważnych problemów w danym aspekcie gospodarowania i wymagają podjęcia działań naprawczych. Wartości z przedziału 34 do 66 wskazują na obecność problemów lub obszarów krytycznych wpływających na niską ocenę parametrów i wskaźników zrównoważenia. Za pozytywne uważa się wartości parametrów i wskaźników zrównoważenia powyżej 66 pkt. Za zrównoważone uważa się gospodarstwa, które osiągnęły pozytywne wartości wszystkich wskaźników zrównoważenia. Jednocześnie gospodarstwa powinny dążyć do osiągnięcia pozytywnych wartości wszystkich wskaźników, zamiast do maksymalizacji wybranych z nich (Grenz, 2016).

Badania przeprowadzono w 2016 roku, w 3 gospodarstwach o różnych kierunkach produkcji: uprawa zbóż, chów trzody chlewnej oraz produkcja mieszana, współpracujących z IUNG-PIB w Puławach w ramach projektu KIK/25 „Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim”, finansowanego ze Szwajcarsko-Polskiego Programu Współpracy. Wszystkie gospodarstwa zlokalizowane były na terenie województwa lubelskiego. Wyniki badań przedstawiono w postaci wielokątów zrównoważenia i porównano między poszczególnymi typami gospodarstw.

## **Wyniki badań i dyskusja**

W tabeli 2 przedstawiona została krótka charakterystyka wskaźników organizacyjno-produkcyjnych porównywanych gospodarstw. Gospodarstwo nr 1 prowadziło bezinwentarzową produkcję roślinną, a gospodarstwo nr 2 było ukierunkowane na chów trzody chlewnej. Natomiast gospodarstwo nr 3 prowadziło produkcję wielostronną. Analizowane gospodarstwa były dość mocno zróżnicowane pod względem wielkości obszaru. Powierzchnia użytków rolnych omawianych gospodarstw mieściła się w zakresie od ~13 ha w gospodarstwie nr 1 do ~49 ha w gospodarstwie nr 3.

Tabela 2. Podstawowe cechy i wskaźniki charakteryzujące badane gospodarstwa

Table 2. Elementary characteristic and indices of analysed farms

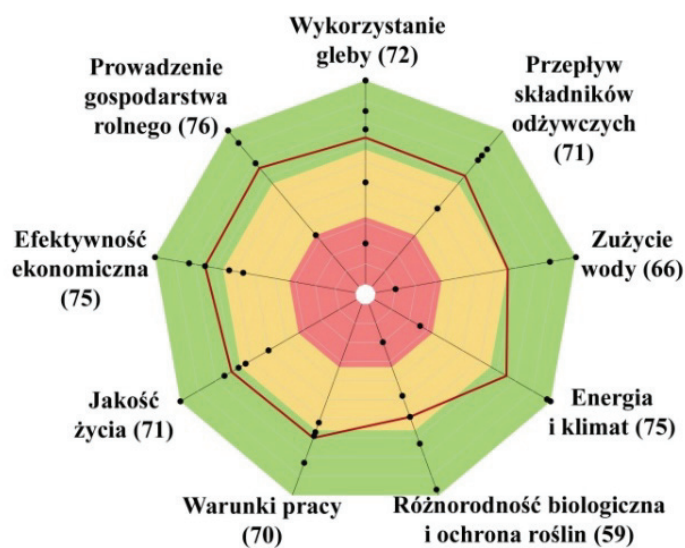
| Wyszczególnienie                                  | Gospodarstwo 1     | Gospodarstwo 2  | Gospodarstwo 3         |
|---|--------------------|---|------------------------|
| Dominujący kierunek produkcji                     | produkcja roślinna | chów trzody chlewnej                                    | mieszany               |
| Pakiety programu rolno-środowiskowo-klimatycznego | brak               | Ekstensywne trwałe użytki zielone<br>Ochrona gleb i wód | Rolnictwo zrównoważone |
| Użytki rolne (UR), ha, w tym:                     | 13,3               | 21,0  | 49,1                   |
| Grunty orne (GO), ha                              | 9,3                | 20,0  | 42,2                   |
| Trwałe użytki zielone, ha                         | 4,0                | 1,0   | 3,9                    |
| Plantacje trwałe, ha                              | 0                  | 0   | 3,0                    |
| Struktura zasiewów, %:                            |                    |   |                        |
| Zboża   | 92                 | 80  | 71                     |
| Mieszanki zbożowo-strączkowe                      | 0                  | 0   | 12                     |
| Przemysłowe (buraki cukrowe, rzepak)              | 0                  | 0   | 12                     |
| Rośliny paszowe na GO                             | 0                  | 15  | 0                      |
| Pozostałe   | 8                  | 5   | 5                      |
| Poplony, % udział GO                              | 15                 | 50  | 15                     |
| Nawożenie mineralne, kg N·ha <sup>-1</sup> UR     | 0                  | 26,1  | 22,0                   |
| Obsada zwierząt, DJP·ha <sup>-1</sup> UR          | 0                  | 0,41  | 0,24                   |
| Saldo bilansu N, kg·ha <sup>-1</sup> UR           | -5,5               | 6,1   | 34,8                   |
| Saldo bilansu P, kg·ha <sup>-1</sup> UR           | -10                | -1,6  | -28,4                  |

Źródło: opracowanie własne.

Gospodarstwo ukierunkowane na chów trzody chlewnej miało najwyższą obsadę zwierząt (ok. 0,41 DJP·ha UR<sup>-1</sup>) (tab. 2). Była ona na poziomie nieznacznie niższym niż średnio w kraju. Także poziom zużycia nawozów mineralnych, spośród porównywanych gospodarstw był tu najwyższy. Stosowano jednak tylko nawozy azotowe (ok. 26 kg N·ha UR<sup>-1</sup>). Były to więc gospodarstwa prowadzące produkcję rolniczą ekstensywną. Struktura zasiewów badanych gospodarstw była także dość uproszczona. W strukturze zasiewów dominowała uprawa zbóż (od 71 do 92%). Najbardziej zróżnicowana była ona w gospodarstwie nr 3, w którym poza zbożami uprawiano także rośliny przemysłowe. Wielkości sald bilansów głównych składników mineralnych (NPK) były wypadkową struktury i poziomu intensywności produkcji roślinnej i zwierzęcej. Stwierdzone niedobory lub nadmiary poszczególnych składników świadczą o braku prowadzenia racjonalnej gospodarki nawozowej w tych gospodarstwach.

Analiza stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 1, w którym dominującym kierunkiem produkcji jest produkcja roślinna, głównie zbóż, wykazała, że jedynie dwa wskaźniki przybrały wartości wskazujące na istnienie pewnych problemów bądź obszarów krytycznych dla zrównoważenia gospodarstwa (rys. 1). Pierwszym z nich był wskaźnik „Różnorodność biologiczna i ochrona roślin”, dla którego wynik oceny stopnia zrównoważenia wynosił 59 pkt. Miało to związek ze stosowaniem przez gospodarstwo

chemicznych środków ochrony roślin oraz z jakością krajobrazu rolniczego (głównie uprawy na gruntach ornym, mała powierzchnia trwałych użytków zielonych i innych obszarów kompensacji ekologicznej, jak zadrzewienia i zakrzaczenia, oczka wodne itp.). Wcześniejsze badania przeprowadzone na terenie województwa lubelskiego przez Feledyn-Szewczyk i Kopińskiego (2015) za pomocą modelu RISE 1.0 wykazały również niskie wartości wskaźnika „Bioróżnorodność” w gospodarstwach na terenie woj. lubelskiego. Może to wskazywać na istnienie pewnych zagrożeń dla różnorodności biologicznej spowodowanych uproszczeniami w zmianowaniu, małą dywersyfikacją upraw, a także mało efektywnym lub nieprawidłowym wykorzystaniem środków ochrony roślin.



Rys. 1. Wskaźniki zrównoważenia dla gospodarstwa nr 1 o roślinnym kierunku produkcji

Fig. 1. A polygon illustrating the sustainability indicators for farm no 1 with plant production

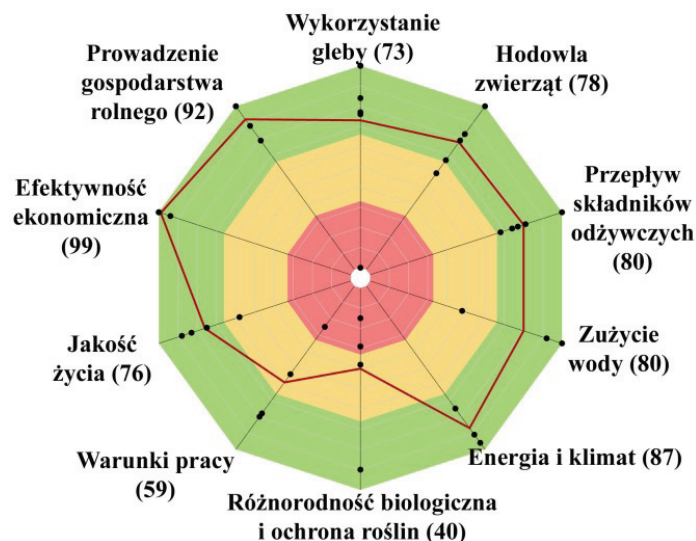
Źródło: opracowanie własne.

Drugim obszarem zrównoważenia gospodarstwa, w którym ujawniły się pewne problemy, było wykorzystanie wody (wynik 66 pkt., na pograniczu wyniku pozytywnego), co wiązało się z tym, że gospodarstwo nie monitorowało swojego zużycia wody, nie było zainteresowane wprowadzeniem metod pozwalających na jej oszczędzanie (np. opryskiwacze o mniejszym zużyciu wody). Brak zainteresowania tematem oszczędzania i gromadzenia wody wynikał z dobrego zaopatrzenia gospodarstwa w wodę, a także relatywnie niskiego jej zużycia ze względu na małą powierzchnię gruntów ornym oraz małą intensywność ochrony roślin (zazwyczaj jeden zabieg chemicznej regulacji zachwaszczenia w sezonie). W badaniach de Olde i in. (2016 b) przeprowadzonych w 37 duńskich gospodarstwach ekologicznych o różnych kierunkach produkcji, wartość wskaźnika wykorzystania wody różniła się w zależności od typu produkcji i była najwyższa w gospodarstwach uprawiających warzywa i utrzymujących bydło, a najniższa w gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną i drób. W przytoczonych badaniach

większość rolników monitorowała zużycie i jakość wody (95% wszystkich gospodarstw), natomiast niewielka część gospodarstw stosowała działania służące jej gromadzeniu (11%).

Poza dwoma wymienionymi wskaźnikami pozostałe elementy oceny zrównoważenia gospodarstwa nr 1 według metodyki RISE przyjmowały pozytywne wartości, na poziomie 70-75 pkt. (rys. 1).

Wyniki oceny zrównoważenia przedstawione na wielokącie dla gospodarstwa nr 2, o kierunku produkcji chów trzody chlewnej, przesunięte były w lewą stronę, co świadczy o maksymalizacji wskaźników ekonomicznych w tym gospodarstwie (wskaźnik efektywności ekonomicznej 99 pkt.) (rys. 2). Gospodarstwo wyspecjalizowane było w chowie trzody chlewnej rasy dawnej puławskiej, a produkcja roślinna tego gospodarstwa służyła pokryciu potrzeb paszowych zwierząt. Podobnie jak w przypadku gospodarstwa o produkcji roślinnej, tak też w tym gospodarstwie stwierdzono niski wynik dla wskaźnika „Różnorodność biologiczna i ochrona roślin” (40 pkt). Na negatywny wynik tego wskaźnika rzutował brak w gospodarstwie praktyk promujących różnorodność biologiczną na gruntach ornych (np. brak obszarów kompensacji ekologicznej czy budek lęgowych dla ptaków). Duży wpływ na wynik tego wskaźnika miało stosowanie chemicznych środków ochrony roślin jako głównej metody ochrony (herbicydy, fungicydy oraz insektycydy). Dla porównania, gospodarstwo nr 1 o roślinnym kierunku produkcji nie stosowało środków ochrony roślin innych niż herbicydy, dzięki czemu osiągnęło ono lepszy wynik punktowy dla tego wskaźnika. Häni i in. (2007) także stwierdzili, że gospodarstwa o dużej intensywności produkcji rolnej mogą mieć problemy w osiąganiu pozytywnych wartości wskaźnika bioróżnorodności. Z drugiej strony, chów świń rasy puławskiej, uważanej za rasę rodzimą, pozytywnie rzutował na wartość tego wskaźnika.



Rys. 2. Wskaźniki zrównoważenia dla gospodarstwa nr 2 o kierunku produkcji trzoda chlewna

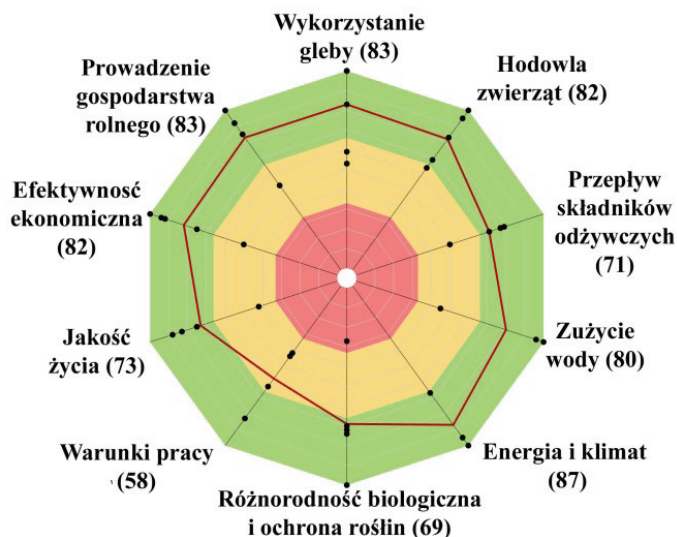
Fig. 2. A polygon illustrating the sustainability indicators for farm no 2 with pig production

Źródło: opracowanie własne.

Drugim wskaźnikiem, którego wynik punktowy wskazuje na istnienie pewnych problemów w ocenie zrównowżenia gospodarstwa nr 2 były „Warunki pracy” (rys. 2). Właściciel gospodarstwa twierdził, że nakłady pracy potrzebne do osiągnięcia dochodu zbliżonego do średniej w gospodarce narodowej są większe w jego gospodarstwie, niż w pozarolniczych działach gospodarki. Ponadto praca przy zwierzętach nie pozostawiała wiele czasu wolnego, zarówno dla właściciela, jak też dla członków rodziny pracujących w gospodarstwie, co także odbiło się negatywnie na wartości tego wskaźnika. W badaniach de Olde i in. (2016b) parametr 7.2 „Czas pracy” przyjmował wysokie wartości dla pracowników zatrudnionych z zewnątrz, natomiast dla samego rolnika oraz jego rodziny pracującej w gospodarstwie wynik ten był niski, co wynikało z większej liczby godzin pracy w ciągu dnia, a także większej liczby dni pracujących. Gospodarstwo nr 1 o roślinnym kierunku produkcji osiągnęło pozytywny wynik dla wskaźnika „Warunki pracy”, głównie dzięki większej ilości dostępnego wolnego czasu. Podsumowując, gospodarstwa o kierunku produkcji trzoda chlewna nie można uznać za zrównoważone według metodyki RISE. Cechowało się ono zrównoważeniem wskaźników i parametrów ekonomicznych i organizacyjnych, natomiast część parametrów związanych z ochroną środowiska i socjalno-społecznymi aspektami zrównowżenia wskazywała na istnienie problemów wymagających podjęcia działań naprawczych.

Trzecie gospodarstwo, które zajmowało się zarówno towarową produkcją roślinną, jak też produkcją zwierzęcą osiągnęło pozytywne wartości dla 9 z 10 analizowanych wskaźników zrównowżenia. Większość wskaźników przyjmowało wartości przekraczające 80 pkt., natomiast gospodarstwo to, podobnie jak trzodowe, osiągnęło niski wynik (58 pkt.) dla wskaźnika „Warunki pracy” ze względu na niesatysfakcjonującą dla rolnika ilość czasu wolnego oraz urlopów, oraz niezadowolenie z osiąganego dochodu względem ilości pracy potrzebnej do osiągnięcia dochodu. Poprawa warunków pracy, w szczególności zadbanie o większą ilość wolnego czasu, mogłoby poprawić stopień zrównowżenia tego gospodarstwa. Hostiou i Dedieu (2009) zauważają, że nie ma jednej uniwersalnej drogi pozwalającej na wygospodarowanie większej ilości wolnego czasu. Dla jednych gospodarstw może to być racjonalna intensyfikacja pozyskiwania pasz z łąk, dla innych wprowadzenie robotów udojowych czy optymalizacja procesu hodowlanego i czasu wycieleń. Warto odnotować, że opisywane gospodarstwo wdrożyło pakiet programu rolnośrodowiskowego „Rolnictwo zrównoważone”, co poprawiło wyniki dla ekologicznych, ale także ekonomicznych i organizacyjnych aspektów gospodarowania.





Rys. 3. Wskaźniki zrównoważenia dla gospodarstwa nr 3 o produkcji wielostronnej

Fig. 3. A polygon illustrating the sustainability indicators for farm no 3 with mixed production

Źródło: opracowanie własne.

## Podsumowanie

Wyniki badań wykazały, że żadnego z trzech porównywanych gospodarstw o różnych kierunkach produkcji (roślinny, zwierzęcy oraz mieszany) nie można uznać za zrównoważone według metodyki RISE. Wartości wskaźników w większości przypadków osiągały pozytywne wyniki (powyżej 66 pkt), jednak wskaźniki „Różnorodność biologiczna i ochrona roślin”, „Warunki pracy” oraz „Zużycie wody” przyjmowały wyniki z zakresu 34-66 pkt., wskazujące na obecność pewnych problemów lub obszarów krytycznych (rys. 1-3). W żadnym gospodarstwie nie stwierdzono jednak poważnych problemów związanych z oceną zrównoważenia (żaden ze wskaźników nie przyjął wartości problematycznej poniżej 34 pkt.).

Wskaźnik „Różnorodność biologiczna i ochrona roślin” osiągnął wartość pozytywną jedynie w gospodarstwie o mieszanym kierunku produkcji, które miało większy udział miedzi oraz innych elementów przyrodniczo cennych niż pozostałe dwa gospodarstwa. Jego grunty położone były ponadto w obszarze o zróżnicowanym krajobrazie, w sąsiedztwie lasów oraz terenów nieużytkowanych rolniczo. Duży wpływ na wynik wskaźnika „Różnorodności biologicznej i ochrony roślin” miała także strategia użycia środków ochrony roślin. Gospodarstwo trzodowe bazowało na chemicznych środkach ochrony roślin (herbicydy, fungicydy oraz insektycydy), podczas gdy gospodarstwo o profilu mieszanym wykorzystywało chemiczne środki w ograniczonym zakresie, korzystając z mechanicznych i agrotechnicznych metod przeciwdziałania organizmom szkodliwym (odpowiedni

plodozmian, bronowanie itp.). Z kolei gospodarstwo o profilu roślinnym nie używało w procesie produkcji insektycydów i fungicydów, a herbicydy tylko w ograniczonym zakresie.

Jedynie gospodarstwo prowadzące połowę produkcję roślinną nie miało problemów ze wskaźnikiem „Warunki pracy”. Rolnicy w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą byli nadmiernie obciążeni pracą. Wynikało to głównie ze specyfiki pracy przy chowie zwierząt (konieczność doglądania stada) oraz na oparciu siły roboczej na pracy własnej oraz rodziny, przy jednoczesnym unikaniu zatrudnienia osób spoza gospodarstwa. Wpływało to także na niższą wydajność pracy.

Gospodarstwo z produkcją zwierzęcą i wielostronną osiągnęły pozytywne wartości wskaźnika „Zużycie wody” w przeciwieństwie do gospodarstwa prowadzącego produkcję roślinną. Gospodarstwa te były bardziej aktywne w temacie zarządzania wodą, co wynikało z większej powierzchni gruntów ornych a także obecności produkcji zwierzęcej, której zapotrzebowanie na wodę jest wielokrotnie wyższe niż w polowej produkcji roślinnej. Ponadto monitorowały zużycie wody oraz starały się aktywnie poszukiwać metod na jej oszczędzanie, co skutkowało lepszymi wynikami wskaźnika (tab. 3).

Podsumowując należy stwierdzić, że najbliższe osiągnięciu zrównowazenia było gospodarstwo o profilu produkcji roślinnej i wielostronnej. Najmniej korzystną ocenę zrównowazenia uzyskało gospodarstwo trzodowe. Badania prowadzone w warunkach Polski potwierdziły przydatność modelu RISE do oceny stopnia zrównowazenia gospodarstw oraz analizy wpływu działań i praktyk stosowanych przez rolników na zrównowazenie gospodarstw rolnych. Jednak praktycznym ograniczeniem dla szerszego wykorzystania tego modelu jest konieczność uzyskania dość szczegółowych danych dla 47 parametrów, z których część ma charakter danych wrażliwych lub trudniej dostępnych oraz czasochłonność procesu zbierania informacji od rolników.

## Literatura

- Bienkowski, J., Jankowiak, J. (2006). Ocena zrównoważonego funkcjonowania gospodarstw rolnych Wielkopolski według kryteriów efektywności. *ZN AR Wrocław, Rolnictwo*, 540, 57-63.
- de Olde, E.M., Oudshoorn, F.W., Sørensen, C.A.G., Bokkers, E.A.M., de Boer, I.J.M. (2016a). Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tools in practice. *Ecological Indicators*, 66, 391-404. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.01.047
- de Olde, E.M., Oudshoorn, F.W., Bokkers, E.A.M., Stubsgaard, A., Sørensen, C.A.G., de Boer, I.J.M. (2016b). Assessing the Sustainability Performance of Organic Farms in Denmark. *Sustainability*, MDPI AG, 8, 957. DOI: 10.3390/su8090957
- Feledyn-Szewczyk, B., Kopiński, J. (2015). Ocena zrównowazenia produkcji rolnej w gospodarstwach uczestniczących w programie rolnośrodowiskowym za pomocą modelu RISE. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 17(2), 45-51.
- Grenz, J., Thalmann, C., Stämpfli, A., Studer, C., Häni, F. (2009). RISE - a method for assessing the sustainability of agricultural production at farm level. *Rural Development News*, 1, 5-9.
- Grenz, J. (2016). RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), version 3.0. HAFL, Zollikofen, Switzerland. Pobrane 30 listopada 2016 z <https://www.hafl.bfh.ch/en/research-consulting-services/agricultural-science/sustainability-and-ecosystems/sustainability-assessment/rise.html>
- Grenz, J., Mainiero, R., Schoch, M., Sereke, F., Stalder, S., Thalmann, C. (2016). RISE Field Manual. RISE Version 3.0, February 7, 2016, 1-111.
- Harasim, A. (2012). Ocena produkcji roślinnej na gruntach ornych w gospodarstwie rolniczym w ujęciu długookresowym. Monografie i Rozprawy Naukowe, IUNG-PIB, Puławy, 63.
- Häni, F., Braga, F., Stämpfli, A., Keller, T., Fischer, M., Porsche, H. (2003). RISE, a tool for holistic sustainability assessment at the farm level. *International Food Agribusiness Management Review*, 6, 78-90.

- Häni, F., Stämpfli, A., Gerber, T., Porsche, H., Thalmann, C., Studer, C. (2007). RISE: A Tool for Improving Sustainability in Agriculture. A case study with tea farms in southern India. W: Sustainable Agriculture – From Common Principles to Common Practice, IISD, 121-148.
- Hostiou, N., Dedieu, B. (2009). Diversity of forage system work and adoption of intensive techniques in dairy cattle farms of Amazonia. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 535-544.
- IPCC (2006). IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Volume 4: Agriculture, forestry and other land use. Chapter 10: Emissions from livestock and manure management.
- Komisja Europejska (2001). Europejska Strategia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju. A sustainable Europe for a better world: a European Union strategy for sustainable development.
- Ministerstwo Środowiska (1999). Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do 2025 roku. Wytoczne dla resortów opracowujących strategie sektorowe, Warszawa.
- ONZ (2002). Deklaracja z Johannesburga w sprawie zrównoważonego rozwoju, 4 września 2002. Konferencja ONZ - Szczyt Ziemi w sprawie zrównoważonego rozwoju. Johannesburg.
- Schader, C., Grenz, J., Meier, M.S., Stolze, M. (2014). Scope and precision of sustainability assessment approaches to food systems. *Ecology and Society*, 19, 1–15.
- Thalmann, C., Grenz, J. (2012). Factors Affecting the Implementation of Measures for Improving Sustainability on Farms Following the RISE Sustainability Evaluation. W: Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems, Springer Nature, 107–121. DOI: 10.1007/978-94-007-5003-6\_8
- World Commission on Environment and Development (1987). Our common future. Report of the world commission on environment and development.