

Beata Feledyn-Szewczyk

*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

MODEL RISE JAKO NARZĘDZIE OCENY I OPTIMALIZACJI STOPNIA
ZRÓWNOWAŻENIA PRODUKCJI ROLNEJ NA POZIOMIE
GOSPODARSTWA*

Wstęp

W koncepcji rozwoju zrównoważonego, której powinny podlegać strategie rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich, zakłada się realizację celów ekonomicznych, ekologicznych i społecznych (4). Zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich oznacza produkcję żywności w sposób bezpieczny dla środowiska, zgodnie z zaleceniami Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej. Ważnym zagadnieniem jest wypracowanie metod oceny stopnia zrównoważenia na różnych poziomach: globalnym, krajów, regionów i gospodarstwa (3, 5). Z przeglądu literatury wynika, że istniejące metody oceny stopnia zrównoważenia produkcji rolnej nie pozwalają na kompleksową ocenę na poziomie gospodarstwa, ponieważ większość z nich uwzględnia tylko wybrane, specyficzne aspekty rozwoju zrównoważonego (1, 9, 13, 15, 18). W świetle tego bardzo przydatnym narzędziem (programem komputerowym) do prostej, a zarazem całościowej (holistycznej) oceny stopnia zrównoważenia produkcji rolnej w gospodarstwie może być model RISE (the Response-Inducing Sustainability Evaluation) opracowany przez zespół ze Swiss College of Agriculture w Zollikofen (Szwajcaria); (2, 10, 11, 16, 17). Jedną z zalet modelu RISE jest możliwość jego wykorzystania nie tylko w celu diagnozy sytuacji, ale także poprawy gospodarowania w kierunku bardziej zrównoważonej produkcji rolnej. Model przeznaczony jest głównie dla rolników, ale może stanowić też cenne narzędzie dla doradców oraz firm działających w sektorze rolno-spożywczym. Daje możliwość prowadzenia analiz porównawczych, przez co może być wykorzystywany przez administrację różnego szczebla do określania trendów w rozwoju sektora rolnego oraz planowania działań i tworzenia nowych strategii.

Celem badań była ocena stopnia zrównoważenia produkcji rolnej za pomocą modelu RISE w dwóch gospodarstwach o różnych kierunkach produkcji.

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 1.2 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Metodyka badań

Model RISE powstał w oparciu o metodologię PSR (Pressure-State-Response; Presja-Stan-Działanie) opracowaną przez OECD i stosowaną na szeroką skalę przez różne instytucje do ocen na poziomie krajowym i lokalnym (3, 12). Obejmuje 12 wskaźników, które uwzględniają ekologiczne, ekonomiczne i społeczne aspekty zrównoważonej produkcji rolniczej i są obliczane lub szacowane na podstawie ponad 60 parametrów (6, 10). Wskaźniki dotyczą: gospodarowania energią, wodą i glebą, bioróżnorodności, gospodarki nawozowej, ochrony roślin, gospodarki odpadami, efektywności i stabilności ekonomicznej gospodarstwa, a także warunków socjalnych. Każdy wskaźnik obejmuje parametry, które opisują obecny stan gospodarstwa (S – state) oraz określają presję/oddziaływanie na gospodarstwo (D – driving force, pressure). Parametry „stanu” i „presji” przyjmują wartości punktowe między 0 a 100. Stopień zrównoważenia wskaźnika jest różnicą między wartością stanu (S) i presji (D); ($DS = S - D$) i ma zakres od -100 do +100. Pojedyncze wskaźniki są uważane za zrównoważone, jeśli ich wartość jest powyżej +10, a całe gospodarstwo uważa się za zrównoważone, kiedy żaden ze wskaźników nie przyjmuje wartości poniżej -10 (6, 10, 17).

Analizy stopnia zrównoważenia wykonano w dwóch gospodarstwach z woj. lubelskiego o różnych kierunkach produkcji, które potraktowano jako studium przypadku. Badania przeprowadzono w 2005 i 2007 roku w celu porównania stopnia zrównoważenia tych gospodarstw przed i po podjęciu pewnych działań naprawczych. Powtórna analiza po 2 latach miała na celu określenie, jak wprowadzone zmiany wpływają na stopień zrównoważenia tych gospodarstw oraz sprawdzenie przydatności modelu RISE do oceny wprowadzonych zmian w gospodarowaniu. Źródłem informacji były badania ankietowe rolników. Dane z ankiety zostały wprowadzone do modelu RISE (programu komputerowego), a wyniki prezentowane są w postaci tzw. „wielokąta zrównoważenia”.

Wyniki badań

Charakterystyka i ocena gospodarstw za pomocą modelu RISE

W tabeli 1 przedstawiono krótką charakterystykę analizowanych gospodarstw rolnych w latach badań. Gospodarstwo nr 1 reprezentowało trzodowy profil produkcji, a gospodarstwo nr 2 zajmowało się chowem bydła mlecznego. Obydwa posiadały zbliżony areal użytków rolnych i oprócz produkcji zwierzęcej uprawiano w nich też rośliny na gruntach ornych. Prowadzono w nich dość intensywną produkcję z wykorzystaniem znacznych ilości nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin.

W ocenie stopnia zrównoważenia tych gospodarstw za pomocą modelu RISE, w obu latach badań, większość z 12 wskaźników przyjmowała wartości mieszczące się w przedziale uznawanym za zrównoważony. Wskazuje to na właściwe gospodarowanie energią, wodą, prawidłowo realizowaną ochroną gleb i wód oraz efektywne

i bezpieczne dla środowiska systemy ochrony roślin. Warunki pracy były poprawne i nie stwarzały większych zagrożeń dla osób pracujących. Wskaźniki ekonomiczne dla tych gospodarstw należy ocenić jako dobre, spełniające kryteria zrównoważenia według metodyki RISE.

W ocenie obu gospodarstw wartości wskaźników na wielokątach zrównoważenia były przesunięte w lewą stronę, co świadczy o realizacji w większym stopniu celów ekonomicznych niż ekologicznych (rys. 1 i 2). Ujemne wartości, wskazujące na brak zrównoważenia według metodyki RISE, przyjmowały wskaźniki charakteryzujące bioróżnorodność i potencjał emisyjny N i P. O niskiej wartości wskaźnika bioróżnorodności w obu gospodarstwach zdecydował fakt, że większość użytków rolnych stanowiły grunty orne z intensywną uprawą roli i ochroną roślin. Nie występowały miedze czy inne cenne użytki przyrodnicze, mogące stanowić ostoje bioróżnorodności flory i fauny.

W przypadku wskaźnika dotyczącego potencjału emisyjnego N i P oceniany jest sposób przechowywania i stosowania nawozów naturalnych oraz bilans azotu i fosforu w gospodarstwie. Niska wartość tego wskaźnika dla gospodarstwa nr 1 w 2005 r. wynikała z braku odpowiedniej infrastruktury do przechowywania obornika, który był przetrzymywany na podłożu nieutwardzonym, co stwarzało zagrożenie dla środowiska poprzez zanieczyszczenia gleby i wody (rys. 1, tab. 1). Po wywiezieniu obornika na pole nie był on bezpośrednio przyorywany lub mieszany z glebą, co powodowało straty azotu. Niska wartość wskaźnika potencjału emisyjnego N i P w przypadku gospodarstwa nr 2 była spowodowana głównie bardzo niekorzystnym bilansem N i P (nadwyżka bilansowa azotu wynosiła $158 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$, a fosforu $35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ UR}$), co pociąga za sobą potencjalne zagrożenia dla środowiska ze strony tych biogenów (tab. 1, rys. 2). Przechowywanie nawozów naturalnych odbywało się zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej (płyta obornikowa, zbiornik na gnojówkę). Natomiast sposób aplikacji nawozów naturalnych w tym gospodarstwie oraz przechowywanie kiszzonek nie odpowiadały w pełni wymogom dobrej praktyki rolniczej i zostały nisko ocenione w modelu RISE.

Porównanie stopnia zrównoważenia gospodarstw przed i po podjęciu działań naprawczych (2005 i 2007 rok)

Gospodarstwo nr 1

W 2007 roku gospodarstwo w porównaniu ze stanem w 2005 roku zwiększyło powierzchnię gruntów ornych o 3,30 ha i przeznaczyło ją pod uprawę zbóż (tab. 1). Nie zostały zmienione podstawowe profile działalności gospodarstwa: trzodowy i roślinny, choć obsada zwierząt uległa zmniejszeniu (z 14,9 DJP w 2005 r. do 12,3 DJP w 2007 r.). Istotną zmianą było wybudowanie płyty obornikowej i zbiornika na gnojówkę w 2006 roku, co umożliwiło właściwe przechowywanie nawozów naturalnych. Większa racjonalność stosowania nawozów mineralnych i mniejsza produkcja nawozów naturalnych (ze względu na mniejszą obsadę zwierząt) wpłynęły na poprawę stosunku dopływ/odpływ N i P, a tym samym na zmniejszenie nadwyżki bilansowej N

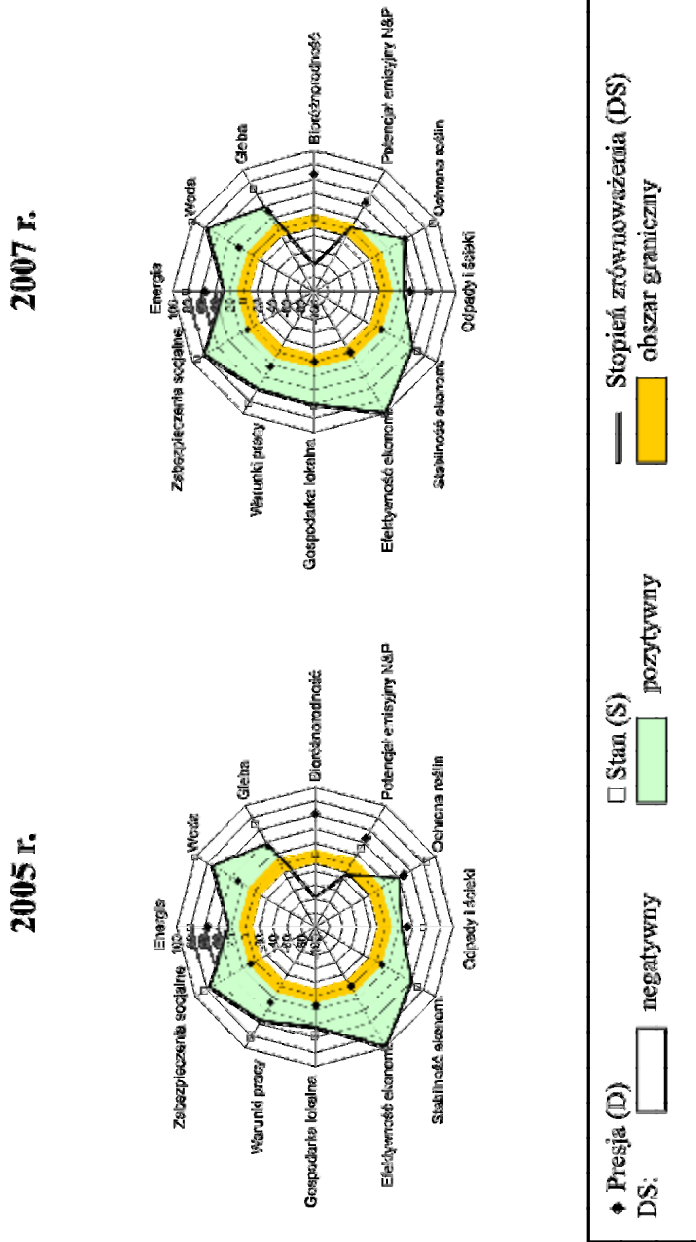
Tabela 1

Podstawowe cechy i wskaźniki charakteryzujące badane gospodarstwa rolne

Wyszczególnienie	Gospodarstwo 1		Gospodarstwo 2	
	2005	2007	2005	2007
Użytki rolne (UR); (ha)	34,9	38,2	35,5	34,0
Trwałe użytki zielone (TUZ); (%)	0,9	0,9	-	0,6
Struktura zasiewów (%) GO				
zboża	66,0	65,0	65,7	58,9
ziemniak	1,0	0,1	0,3	0,1
przemysłowe (buraki, rzepak)	24,0	34,9	19,0	19,0
pastewne	8,0	-	15,0	22,0
pozostałe rośliny	1,0	-	-	-
Obsada zwierząt (DJP · ha ⁻¹ UR); w tym:	0,4	0,3	0,7	0,9
bydło	-	-	0,7	0,9
trzoda chlewna	0,4	0,3	-	-
Bilans azotu N total/N pobranie	1,4	1,1	2,4	1,8
Nadwyżka bilansowa N kg·ha ⁻¹	42	10	158	87
Nadwyżka bilansowa P kg·ha ⁻¹	38	49	35	14
Zużycie substancji aktywnej środków ochrony roślin, kg (l)·ha ⁻¹	1,05	1,44	1,06	1,18
Zatrudnienie – osób pełnozatrudnionych wg metodyki RISE*/gospodarstwo	1,7	1,7	3,1	2,8
Zatrudnienie – osób pełnozatrudnionych wg metodyki RISE*/ha	0,05	0,04	0,09	0,08
Dochód rolniczy brutto (zł/gospodarstwo)	95729	106184	88011	109978
Zysk/strata (zł/gospodarstwo)	49150	42107	15619	16914
Potencjalne problemy w 2005 r.	brak płyty gnojowej i zbiorników na gnojówkę		ilość składników w nawozach naturalnych i mineralnych przekracza zapotrzebowanie roślin, nieodpowiedni sposób przechowywania kiszzonek oraz aplikacji nawozów naturalnych.	
Zmiany w 2007 r.	infrastruktura do przechowywania nawozów naturalnych, unowocześnienie parku maszynowego, większe dopłaty bezpośrednie, dodatkowe ubezpieczenie na życie.		przystąpienie do programu rolnośrodowiskowego, poprawa gospodarowania N i P, większe dopłaty bezpośrednie i z innych działań PROW.	

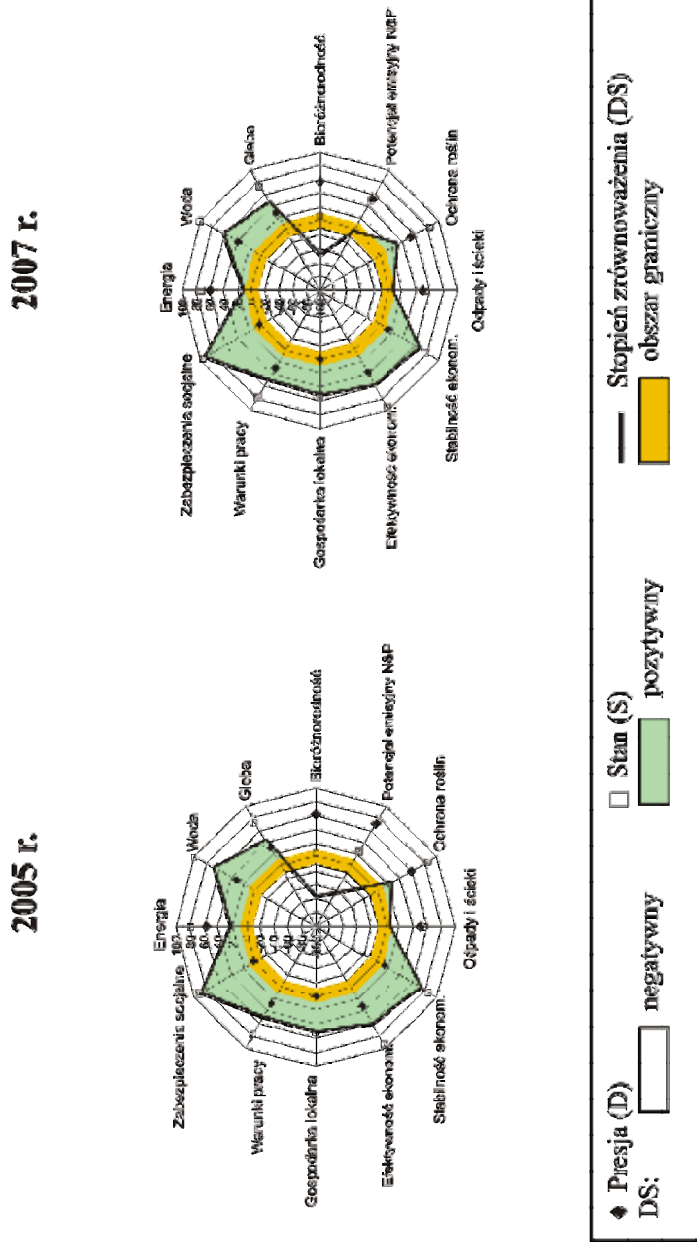
* 1 osoba pełnozatrudniona wg metodyki RISE: samozatrudnienie – 3000 godz./rok, zatrudnienie 2400 godz./rok
Źródło: opracowanie własne.

i P na 1 ha UR (z 80 do 59 kg NP · ha⁻¹); (tab. 1). Właściwe przechowywanie nawozów naturalnych oraz poprawa bilansu N i P spowodowały poprawę stopnia zrównoważenia i wartości wskaźnika potencjału emisyjnego N i P z -14 pkt. w 2005 r. do wartości dodatniej 5 pkt. w 2007 r. (rys. 1).



Rys. 1. Porównanie stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 1 w 2005 i 2007 roku

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Porównanie stopnia zrównoważenia gospodarstwa nr 2 w 2005 i 2007 roku

Źródło: opracowanie własne.

W analogicznym porównaniu pogłębiła się ujemna wartość wskaźnika bioróżnorodności (z -58 do -62 pkt.). Rolnik ten nadal stosował intensywną ochronę roślin przed agrofagami z wykorzystaniem chemicznych środków ochrony roślin, co nie sprzyja zachowaniu bioróżnorodności dzikich gatunków roślin i zwierząt. Zwiększyła się ilość zużywanych preparatów chemicznych mierzona ilością substancji aktywnej na 1 ha (z 1,05 do 1,44 kg s.a. · ha⁻¹). W gospodarstwie brakowało ostoje dzikiej przyrody (trwałych użytków zielonych, miedz, zadrzewień, zakrzaczeń itp.).

Zwiększyła się wartość wskaźnika ochrony roślin (z 39 do 46 pkt.). Parametrami stanu wpływającymi na tę wartość była jakość wykonywania zabiegów z użyciem środków ochrony roślin, która w ciągu 2 lat uległa poprawie (opryskiwacze sprawdzone, posiadały atest, czego nie było w 2005 roku). Jednym z parametrów presji dla wskaźnika ochrony roślin jest też nawożenie azotem przewyższające pobranie tego składnika przez rośliny. W 2005 roku presja ta była większa ze względu na większą nadwyżkę bilansową N i P, natomiast w 2007 roku saldo uległo zmniejszeniu (stosunek dopływ/odpływ N był bliski 1). Ponadto rolnik uprawiał poplon (gorczycę) na powierzchni 5 ha, co pozwoliło na bardziej efektywne i bezpieczne dla środowiska zagospodarowanie potencjalnej nadwyżki azotu po zbiorze rośliny głównej.

Dochody tego gospodarstwa w 2007 r. były podobne jak w 2005 r. Gospodarstwo miało większe wpływy z tytułu dopłat bezpośrednich (2005 rok – 14000 zł, 2007 rok – 29000 zł z dopłatą do produkcji buraka), ale wzrosły też koszty produkcji. Poprawił się wskaźnik gospodarki lokalnej (z 44 do 60 pkt. w 2007 r.), co było bezpośrednio związane z większym przychodem w przeliczeniu na 1 ha. Zwiększyła się wartość wskaźnika dotyczącego opieki socjalnej w porównaniu ze stanem w 2005 roku, co mogło wynikać z faktu, że oprócz gospodarza także gospodyni ubezpieczyła się dodatkowo na życie.

Wartości pozostałych wskaźników nie uległy zasadniczym zmianom w porównaniu z ich wielkością w 2005 roku.

Gospodarstwo nr 2

W 2007 roku gospodarstwo zmniejszyło o 1,5 ha powierzchnię użytków rolnych w porównaniu z arealem w 2005 roku, przy jednoczesnym wzroście obsady zwierząt (z 24 do 31 DJP · ha⁻¹); (tab. 1). Zmniejszył się udział zbóż w strukturze zasiewów, a wzrósł udział roślin pastewnych uprawianych na gruntach ornych. Znaczącą zmianą było przystąpienie gospodarstwa w 2006 roku do realizacji jednego z pakietów programu rolnośrodowiskowego – „Ochrona gleb i wód”. Oprócz wprowadzenia poplonów: ozimego i ścierniskowego (żyta i gorczyca) na powierzchni 7 ha oznaczało to także konieczność przestrzegania zasad zwykłej dobrej praktyki rolniczej w gospodarstwie. Dotyczyło to również odpowiedniego gospodarowania azotem i fosforem, co było problemem tego gospodarstwa w 2005 roku. Przystąpienie do programu rolnośrodowiskowego wymaga opracowania planu nawozowego i bilansów N i P przy konsultacji z doradcą rolnośrodowiskowym. W porównaniu z rokiem 2005 w gospodarstwie tym stwierdzono wyraźną poprawę bilansów N i P spowodowaną zmniejszeniem nad-

wyżki bilansowej o połowę (ze 193 do 101 kg NP · ha⁻¹). Dzięki temu wskaźnik potencjału emisyjnego N i P zwiększył wartość z -46 pkt. w 2005 r. do 3 pkt. w 2007 r., czyli wartości mieszczące się w przedziale granicznym od -10 do + 10 pkt. Jest to znacząca poprawa stopnia zrównoważenia tego gospodarstwa w porównaniu ze stanem w 2005 roku (rys. 2).

Nastąpiła również poprawa wartości wskaźnika bioróżnorodności (od -57 do -49 pkt.). Mogło to wynikać z kilku zmian: pojawienia się w strukturze użytków rolnych tego gospodarstwa łąki ekstensywnie użytkowanej, wprowadzenia poplonów, stosowania mniej intensywnych zabiegów ochrony roślin.

Wskaźniki ekonomiczne gospodarstwa w obu latach były podobne. Jednak większe były przychody gospodarstwa z tytułu większych dopłat (dopłata cukrowa i płatność rolnośrodowiskowa), ale zarazem wzrosły koszty produkcji. Gospodarstwo było aktywne w pozyskiwaniu dodatkowych funduszy; w 2007 roku otrzymało dotację do przeprowadzonych inwestycji w ramach PROW (35700 zł).

Wartości pozostałych wskaźników pozostały na zbliżonym poziomie w porównaniu ze stanem w 2005 roku. W obu latach badań problematyczne były niektóre aspekty zagospodarowania odpadów, głównie zużytych baterii, używania znacznych ilości środków dezynfekujących, małej ilości odpadów powtórnie wykorzystywanych lub profesjonalnie utylizowanych poza gospodarstwem.

Dyskusja i podsumowanie

Analiza wykazała, że badane gospodarstwa nie uzyskiwały korzystnych wartości wszystkich 12 wskaźników składających się na całościową ocenę zrównoważenia, wobec czego nie można je uznać za zrównoważone zgodnie z metodyką RISE. Gospodarstwa te cechowały się intensywną produkcją rolną; niezależnie od profilu produkcji osiągały dobre wyniki ekonomiczne, ale miały problemy z gospodarką nawozową (potencjałem emisyjnym N i P) i wykazywały małą dbałość o bioróżnorodność. Aby wskaźnik bioróżnorodności spełniał kryteria zrównoważenia w strukturze tych gospodarstw musiałby być większy udział obszarów ekologicznej kompensacji, tj. ekstensywnych trwałych użytków zielonych, cennych użytków przyrodniczych i innych ostoi bioróżnorodności (miedze, odłogi itp.). Ocena ujawniła mocne i słabe strony gospodarowania, po czym stwierdzono pewne zmiany i działania naprawcze w kierunku bardziej zrównoważonej produkcji rolniczej. Wyniki badań potwierdziły pogląd Kopieńskiego i Stalenga (14), że gospodarstwa o intensywnej produkcji rolnej osiągają na ogół lepsze wyniki ekonomiczne niż gospodarstwa ekstensywne, ale stosują metody mało przyjazne środowisku i nie prowadzą racjonalnej gospodarki składnikami nawozowymi. Spośród nich najlepszą wydajnością pracy i realizacją celów ekonomicznych wyróżniały się gospodarstwa specjalizujące się w towarowej produkcji mleka, a w mniejszym stopniu w chowie świń.

Model RISE z założenia jego twórców może być wykorzystywany do oceny poziomu zrównoważenia produkcji w gospodarstwie, jak również wskazania kierunków zmian w celu jej poprawy (10, 11, 17). Na podstawie przeprowadzonych badań stwier-

dzono, że model ten może być przydatnym narzędziem do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw w warunkach Polski. Pozwala na zdiagnozowanie mocnych i słabych stron gospodarowania oraz wykazanie wprowadzonych zmian. Należy jednak zwrócić uwagę, że dotychczas był on testowany na niewielkiej grupie gospodarstw rolnych w obrębie jednego województwa i na tej podstawie trudno o obiektywne opinie (7, 8). Dalszym etapem powinno być rozszerzenie badań na większą grupę gospodarstw w różnych regionach kraju.

Literatura

1. Bechini L., Castoldi N.: Assessment of crop management using agro-ecological and economic indicators. *Ital. J. Agron.*, 2008, **3** (suppl.): 297-298.
2. Boller E. F., Häni F., Pöehling H. M.: Ecological infrastructures: ideabook on functional biodiversity at farm level. IOBC, LBL Lindau, 2004, pp. 213.
3. Environmental indicators for agriculture. Methods and results. Executive summary. OECD, Paris 2000, pp. 53.
4. Faber A.: Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa. *Fragm. Agron.*, 2001, **1**: 31-44.
5. Faber A.: Przegląd wskaźników rolnośrodowiskowych zalecanych do stosowania w ocenie zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **5**: 9-24.
6. Feledyn-Szewczyk B.: Opis modelu RISE do oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **5**: 141-156.
7. Feledyn-Szewczyk B.: RISE model as a tool for sustainability assessment of farms in Poland. W: *Integrated agricultural systems: methodologies, modelling and measuring*. *Asp. Appl. Biol.*, 2009, **93**: 263-268.
8. Feledyn-Szewczyk B., Kopiński J.: Ocena stopnia zrównoważenia wybranych gospodarstw za pomocą modelu RISE. *Fragm. Agron.*, 2009, (w druku).
9. Galusin M., Munitlak Ivanović O.: Definition, characteristics and state of the indicators of sustainable development in countries of Southeastern Europe. *Agric. Ecosys. Environ.*, 2009, **130**: 67-74.
10. Häni F., Braga F., Stämpfli A., Keller T., Fischer M., Porsche H.: RISE: A tool for holistic sustainability assessment at the farm level. *IAMA Inter. Food Agribus. Manag. Rev.*, 2003, **6(4)**: 78-90.
11. Häni F., Stämpfli A., Gerber T., Porsche H., Thalmann C., Studer C.: 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*, IISD, 2007, 121-148.
12. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies, Division for Sustainable Development, UN (United Nations), New York, 2001, pp. 315.
13. Kopyński J.: Porównanie wskaźników rozwoju zrównoważonego gospodarstw o różnej intensywności produkcji rolnej. *Rocz. Nauk Rol., G*, 2002, **89(2)**: 71-77.
14. Kopyński J., Stalenga J.: Ocena ekonomiczno-organizacyjna grup gospodarstw ekologicznych i konwencjonalnych. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, 2007, **7**: 151-169.
15. Oszmiańska M., Mielczarek M.: Ochrona środowiska w gospodarstwach chłopskich. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.*, 2006, **540(87)**: 409-414.
16. Porsche H., Fischer M., Braga F., Häni F.: Introduction of the sustainability assessment tool RISE into Canadian Agriculture. 2004. [http://www.ifama.org/conferences/2004Conference/Papers/Braga1144.pdf\(03.02.2009\)](http://www.ifama.org/conferences/2004Conference/Papers/Braga1144.pdf(03.02.2009))
17. Studer C., Häni F., Porsche H., Stämpfli A., Thalmann C.: RISE-response-inducing sustainability evaluation: model synopsis. Report of Swiss College of Agriculture, Zollikofen, Switzerland, 2006, pp. 18.

18. Zahm F., Viaux P., Girardin P., Vilain L., Mouchet C h.: 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. IISD, 2009, 77-110.

Adres do korespondencji:

dr Beata Feledyn-Szewczyk
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel.: (81) 886 34 21 wew. 327
e-mail: bszewczyk@iung.pulawy.pl