

Wpłynęło 05.06.2012 r.
Zrecenzowano 10.09.2012 r.
Zaakceptowano 14.09.2012 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Analiza wskaźników zrównoważonego rozwoju w produkcji zwierzęcej w kontekście dobrostanu zwierząt według schematu P-S-R

Anna BARTKOWIAK^{ABCDEF}

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Poznaniu

Streszczenie

Stosując metodę P-S-R (ang. Pressure-State-Response), przeprowadzono analizę wskaźników zrównoważonego rozwoju w produkcji zwierzęcej, ze szczególnym uwzględnieniem dobrostanu zwierząt. W analizie wzięto pod uwagę elementy, takie jak: budynek inwentarski, system utrzymania zwierząt, technologie produkcji i wyposażenie techniczne, zanieczyszczenie powietrza, zdrowie zwierząt, a także elementy ekonomiczne i społeczne. Zastosowanie w modelu kryterium przyczynowo-skutkowego umożliwi monitoring i ocenę zrównoważonego rozwoju rolnictwa w gospodarstwach rolnych, zwłaszcza prowadzących intensywną produkcję zwierzęcą.

Słowa kluczowe: zrównoważona produkcja zwierzęca, system P-S-R, dobrostan zwierząt

Wstęp

Realizacja zrównoważonego rozwoju przez kompleksowe działania, dzięki właściwemu kształtowaniu proporcji między najważniejszymi obszarami życia ludzi – ekologicznym, społecznym i gospodarczym – wiąże się z trwałą poprawą jego jakości. Obszary te, odzwierciedlające problemy i interesy społeczne, w myśl idei zrównoważonego rozwoju powinny się wzajemnie uzupełniać [ADAMOWICZ 2006].

Koncepcja zrównoważonego rozwoju znajduje obecnie zastosowanie we wszystkich sektorach gospodarki, w tym także w rolnictwie, w którym zrównoważenie pod względem ekonomicznym, społecznym i środowiskowym jest bardzo trudne. Polega ono na właściwym zarządzaniu bazą zasobów naturalnych,



a także utrzymywaniu kierunków zmian technologicznych i instytucjonalnych, zapewniających realizację potrzeb obecnego i przyszłych pokoleń i stałą ich satysfakcję [FAO 1989].

Rolnictwo, w ujęciu zrównoważonego rozwoju, uwzględnia wszystkie aspekty związane z produkcją rolną, w tym techniczne, organizacyjne i zarządcze, dotyczące procesów technologicznych, zarówno pod kątem teorii, jak i praktyki. Rolnictwo zrównoważone powinno zatem stosować takie metody gospodarowania, które zapewnią jednoczesną realizację wszystkich jego celów.

Zrównoważona produkcja zwierzęca

W działalności rolniczej dąży się do systematycznego zrównoważonego rozwoju przez zwiększenie poziomu produkcji oraz związane z tym zmiany technologii i unowocześnienie wyposażenia technicznego. Postęp w tym zakresie ma na celu poprawę wydajności i bezpieczeństwa pracy rolnika oraz opłacalności produkcji, a także warunków bytowania zwierząt bez szkody dla środowiska przyrodniczego [ROMANIUK 2010].

Zrozumienie idei zrównoważonego rozwoju w sektorze rolniczym, szczególnie w produkcji zwierzęcej, wymaga właściwego wyboru wskaźników, odzwierciedlających stopień zrównoważenia produkcji rolnej [BAUM 2008]. Z pewnością należy wymienić tu następujące wskaźniki: techniczno-technologiczny, ekonomiczny oraz ludzki, które są związane z poszczególnymi czynnikami zrównoważonego rozwoju rolnictwa, czyli dobrostanem zwierząt, jakością i bezpieczeństwem żywności, zdrowiem ludzi i zwierząt oraz ochroną i kształtowaniem środowiska.

System P-S-R

Badania nad wdrażaniem idei zrównoważonego rozwoju wymagają wprowadzenia pewnych rozwiązań, zarówno teoretycznych, jak i empirycznych, uwzględniających system wskaźników. Można do tego wykorzystać doświadczenia agend ONZ, OECD, Banku Światowego, Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) czy Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska (EEP). Na szczególną uwagę zasługuje, uważany za standardowy, środowiskowy model kryterium przyczynowo-skutkowego – system P-S-R (ang. Pressure-State-Response), w którym:

- wskaźnik presji (zagrożenia, stresu) pokazuje główne źródła problemów i zagrożeń środowiska, odnoszące się do form działalności, które zmniejszają ilość i jakość zasobów środowiska;
- wskaźnik stanu (jakości środowiska), przedstawia syntetyczny przegląd stanu środowiska i tendencje jego rozwoju;
- wskaźnik reakcji (działań zapobiegawczych – reakcji na rozpoznane problemy i zagrożenia), pokazuje, w jakim stopniu społeczeństwo reaguje na zmiany w środowisku i problemy z tym związane [BORYS 1999].

Wskaźniki są wybierane w celu dostarczenia informacji na temat funkcjonowania danego systemu, czyli w celu wspierania procesu podejmowania decyzji i zarzą-

dzania. Mogą też być mierzone i monitorowane w celu określenia zachodzących zmian. Aby poznać proces tych zmian, wskaźnik powinien pomóc decydom zrozumieć, dlaczego owe zmiany zachodzą. Stosowanie wskaźników systemu P-S-R umożliwia wyjaśnienie kilku istotnych kwestii [BORYS 2005].

1. Wskaźnik presji/przyczyn:
 - dlaczego problem istnieje?
 - jakie są przyczyny problemu?
2. Wskaźnik stanu/skutków:
 - czy problem istnieje?
 - jak istotny jest problem?
3. Wskaźnik reakcji:
 - jak rozwiązać problem?

Na pytania te oczekuje się odpowiedzi w formie przyporządkowanych wskaźników szczegółowych.

Analiza wskaźnikowa według schematu P-S-R

Analiza wskaźnikowa w układzie przyczynowo-skutkowym umożliwia kompleksowe określenie problemów, wyjaśniające mechanizm ich powstawania. Ocena zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie jest obecnie prowadzona jedynie w kontekście wpływu różnych czynników na środowisko za pomocą modelu RISE (ang. Response-Inducing Sustainability Evaluation), opracowanego przez OECD dla wskaźników środowiskowych, w oparciu o schemat P-R-S [FABER 2007; FELEDYN-SZEWCZYK 2007; FELEDYN-SZEWCZYK, KOPIŃSKI 2010]. Model RISE jest programem komputerowym, umożliwiającym diagnozę sytuacji związanej ze stopniem zrównoważenia produkcji rolniczej, a także oceną pewnych rozwiązań, przyjętych w celu zmniejszenia wpływu niekorzystnych czynników. W modelu tym brano pod uwagę wskaźniki w następujących obszarach:

- 1) zasobów naturalnych – energia, woda, gleba i różnorodność biologiczna;
- 2) gospodarowania – potencjał emisyjny (N, P), ochrona roślin, odpady i ścieki;
- 3) ekonomii – efektywność i stabilność ekonomiczna;
- 4) ekonomii/warunków socjalnych – lokalna gospodarka/ekonomia;
- 5) warunków socjalnych – bezpieczeństwo/zabezpieczenia społeczne i warunki pracy.

System P-S-R zastosowany w modelu RISE można wykorzystać do zbadania mechanizmu powstawania problemów, z uwzględnieniem wskaźników odnoszących się do inżynierii rolniczej i ich wpływu nie tylko na środowisko, ale także dobrostan zwierząt oraz ich zdrowie, które są elementami zrównoważonego rozwoju rolnictwa.

W literaturze brak jest modelowych przykładów, dotyczących wyznaczania wskaźników techniczno-technologicznych, które mogą mieć wpływ na zrównoważony rozwój produkcji zwierzęcej. Ze względów poznawczych i wdrożeniowych ma to znaczenie, ponieważ z badań związanych z oceną stopnia zrównowa-

ważenia gospodarstw według modelu RISE wynika, że warunki gospodarowania wymagają jeszcze znacznej poprawy. Do tej pory brak jest gospodarstw, które można uznać za zrównoważone [FELEDYN-SZEWCZYK, KOPIŃSKI 2010]. W gospodarstwach o intensywnej produkcji rolnej wyniki ekonomiczne były dobre, jednak stwierdzono małą dbałość o różnorodność biologiczną oraz potencjalne zagrożenie dla środowiska ze strony biogenów. Z kolei w gospodarstwach ekstensywnych i ekologicznych wykazano mniejszą dochodowość oraz niewłaściwą aplikację nawozów naturalnych.

Wobec powyższego zasadne jest przeprowadzenie analizy wskaźników zrównoważonego rozwoju, w tym techniczno-technologicznych, ekonomicznych i społecznych, ze szczególnym uwzględnieniem dobrostanu zwierząt, na podstawie schematu OECD, opracowanego dla wskaźników środowiskowych, tj. w oparciu o system P-S-R (tab. 1).

W analizie uwzględniono następujące elementy: budynek inwentarski, system utrzymania zwierząt, technologie produkcji i wyposażenie techniczne, zanieczyszczenie powietrza, zdrowie zwierząt oraz elementy ekonomiczne i społeczne. Dla każdego z tych elementów przedstawiono szczegółowe wskaźniki, świadczące o wystąpieniu problemów, następnie skutki związane z tymi problemami oraz możliwości ich rozwiązania.

Każdy z uwzględnionych elementów określa poziom problemów danego gospodarstwa, przez wyszczególnienie niekorzystnie działających czynników. Istnieją jednak możliwości rozwiązania tych problemów dzięki szybkiej reakcji lub działaniom zapobiegawczym.

Zaproponowany model stworzono w celu podkreślenia znaczenia elementów zrównoważonego rozwoju w kontekście produkcji zwierzęcej. Jest to tym bardziej istotne, że w modelu tym uwzględniono nie tylko problemy środowiskowe, ale i inne elementy, które mają pośredni lub bezpośredni wpływ na zrównoważony rozwój rolnictwa.

Podsumowanie

Infrastruktura techniczno-technologiczna w produkcji zwierzęcej, strona ekonomiczna oraz ludzka stanowią niezwykle ważne wskaźniki, decydujące o prawidłowym – zrównoważonym gospodarowaniu. Przedstawiony przykład wskaźników zrównoważonego rozwoju produkcji zwierzęcej według schematu P-S-R pozwala określić problemy, z jakimi obecnie mamy do czynienia w gospodarstwach rolnych oraz możliwości ich rozwiązania. W związku z tym, dzięki opracowanemu modelowi, istnieje możliwość zastosowania tego schematu do monitoringu i oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa w gospodarstwach rolnych, szczególnie prowadzących intensywną produkcję zwierzęcą.

Tabela 1. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju produkcji zwierzęcej w kontekście dobrostanu zwierząt według schematu P-S-R

Table 1. Sustainable development indicators of animal production in the context animal welfare according to the PSR scheme

Elementy Elements	Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Sustainable development indicators		
	presji/przyczyny pressure/causes	stanu/skutków state/effects	reakcji response
1	2	3	4
Budynek inwentarski Livestock building	niespełnione wymagania materiałowo-konstrukcyjne, przestrzenne i funkcjonalne budynku inwentarskiego not met the requirements of material and design, spatial and functional live-stock building	niewłaściwe: improper: – wartości cieplochronne przegród konstrukcyjnych heat of structural barriers – rodzaj materiałów użytych do budowy przegród konstrukcyjnych type of materials used in the construction of structural barriers – jakość podłóg i legowisk quality flooring and bedding – wyposażenie techniczne budynku technical equipment of the building – sposób użytkowania budynku usage of the building – technologia produkcji zwierzęcej animal production technology	– dbałość o sprawność systemów wentylacyjnych, alarmowych i grzewczych attention to the efficiency of ventilation systems, alarm and heating – modernizacja budynku upgrading the building – stosowanie nowych technologii produkcji, właściwych dla danego gatunku, wieku, obsady the use of new production technologies appropriate for the species, age, number of animal – dobór odpowiednich materiałów do budowy przegród konstrukcyjnych i podłóg election of appropriate materials for the construction of structural bulkheads and floors
System utrzymania zwierząt System of animal maintenance	zły komfort bytowania zwierząt poor comfort of living animals	– utrudniona swoboda ruchu difficult freedom of movement – nadmierna lub niedostateczna obsada zwierząt w przeliczeniu na jednostkę powierzchni excessive or insufficient stocking density per unit area – niedostosowanie funkcji legowiskowej dla danego gatunku i wieku zwierząt failure resting function for the species and age of the animals	– zapewnienie przestrzeni, umożliwiającej wypełnienie podstawowych potrzeb życiowych i behawioralnych ensuring enabling the fulfillment of basic needs and behavioral – dostosowanie liczby zwierząt, z uwzględnieniem wieku i masy ciała adjust the number of animals, including age and body weight – zapewnienie właściwej funkcji legowiskowej ensure proper function of resting
		– niewłaściwe rozwiązania techniczno-technologiczne, związane z produkcją zwierzęcą improper technical and technological solutions related to livestock production	– dostosowanie technologii i wyposażenia technicznego do danego gatunku zwierząt adaptation of technology and technical equipment to the animal species

cd. tabeli 1.

1	2	3	4
Technologie produkcji i wyposażenie techniczne Production technology and technical equipment	wadliwe rozwiązania funkcjonalne, związane z żywieniem i pojeniem zwierząt, usuwaniem odchodów zwierzęcych, systemem wentylacji i ogrzewania oraz systemem awaryjnym defective functional solutions related to feeding, watering animals, animal waste disposal, heating and ventilation system and emergency system	<ul style="list-style-type: none"> – awaryjność linii technologicznych defect lines – niedostosowanie technologii i wyposażenia technicznego do rodzaju produkcji, danego gatunku zwierząt, wieku i masy ciała failure of technology and technical equipment for the type of production, the animal species, age and weight – nieprawidłowa organizacja stada improper organization of the herd 	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznanie i likwidacja zaniedbań identification and elimination of failures – unowocześnienie i rozbudowa infrastruktury technicznej the modernization and expansion of infrastructure
Zanieczyszczenie powietrza Air pollution	duże stężenie gazów w pomieszczeniach inwentarskich (metan, amoniak, dwutlenek węgla) i pyłów the high concentration of gases in the areas of livestock (methane, ammonia, carbon dioxide) and dust	<ul style="list-style-type: none"> – nadmierna koncentracja gazów i pyłów excessive particulate matter concentration of gas and dust – niewłaściwa wymiana powietrza inadequate air exchange – niedostosowanie liczby wentylatorów do wielkości wentylacyjnej failure largest number of fans for ventilation – niesprawne wentylatory defective fans 	<ul style="list-style-type: none"> – ograniczanie stężenia gazów poprzez wentylację pomieszczeń i ogrzewanie budynku reducing the concentration of gases through the heating and ventilation of the building – utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności powietrza maintain appropriate temperature and humidity – stosowanie dodatków do paszy i ściółki the use of additives to the feed and bedding – stosowanie nowych technologii the use of new technologies
Zdrowie zwierząt Animal health	niewłaściwe rozwiązania techniczno-technologiczne oraz pogorszone warunki zoohigieniczne, wpływające na zdrowie zwierząt improper technical and technological solutions and aggravated zoohygienic conditions affecting the health of animals	<ul style="list-style-type: none"> – urazogenność i awaryjność urządzeń injury by devices and failure devices – technopatie, infekcje, zatrucia, stres injury, infection, poisoning, stress – obniżone standardy higieny reduced standards of hygiene 	<ul style="list-style-type: none"> – stosowanie urządzeń bezpiecznych i nietoksycznych the use of safe and nontoxic – stosowanie wyposażenia niepowodującego stresu zwierząt use of equipment no-stress animals – stosowanie paszy bez zanieczyszczeń the use of feed without contamination – dbałość o podstawowe zasady higieny produkcji taking care of basic hygiene rules

cd. tabeli 1.

1	2	3	4
			– przeprowadzanie dezynfekcji pomieszczeń perform disinfection of the premises
Ekonomiczny Economic	brak środków finansowych na dostosowanie do wymagań lack of financial resources to adapt to the requirements	– niedostosowanie do wymagań failure to requirements – słabe zaangażowanie w staranie o środki pomocowe poor involvement in the aid effort	– optymalizacja wykorzystania istniejących zasobów optimize use of existing resources – starania o wsparcie finansowe ze środków unijnych i krajowych efforts to financial support from the EU and national levels
Spoleczny (dotyczący pracowników) Social (for employees)	brak odpowiednich kwalifikacji zawodowych, wiedzy i umiejętności pracowników w zakresie kontroli stanu zwierząt oraz warunków higieniczno-sanitarnych w pomieszczeniach inwentarskich lack of appropriate qualifications, knowledge and skills in the field of animal control and hygiene and sanitary conditions in the areas of livestock	– niedostateczny nadzór nad zwierzętami inadequate supervision of animals – mała dbałość o warunki higieniczno-sanitarne w pomieszczeniach inwentarskich little attention to sanitary conditions indoors housing	– szkolenia dla pracowników w zakresie produkcji zwierzęcej training for staff in the field of animal production – codzienna kontrola stanu zwierząt daily monitoring of animals – dbałość o warunki higieniczno-sanitarne w pomieszczeniach inwentarskich taking care of sanitary conditions indoor housing

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

Bibliografia

- ADAMOWICZ M. 2006. Koncepcja trwałego i zrównoważonego rozwoju wobec wsi i rolnictwa. W: Zrównoważony i trwały rozwój wsi i rolnictwa. Pr. zbior. Red. M. Adamowicz. Warszawa. SGGW s. 11–25.
- BAUM R. 2008. Zrównoważony rozwój rolnictwa i kryteria jego oceny [online]. Journal Agribusiness and Rural Development. VII. 1(7). [Dostęp 15.1.2012]. ISSN 1899-5241. Dostępny w Internecie: <http://www.jard.edu.pl>
- BARTKOWIAK P. 2008. Zarządzanie przedsiębiorstwem komunalnym w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju. Poznań. Wydawn. Akademii Ekonomicznej. ISBN 978-83-7417-342-1 ss. 239.
- BORYS T. (red.) 1999. Wskaźniki ekorozwoju. Białystok. Wydawn. Ekonomia i Środowisko. ISBN 83-85792-58-9 ss. 275.
- BORYS T. (red.) 2005. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Warszawa-Białystok. Wydawn. Ekonomia i Środowisko. ISBN 83-88771-61-2 ss. 347.
- FABER A. 2007. Przegląd wskaźników rolnośrodowiskowych zalecanych do stosowania w ocenie zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie. W: Sprawdzenie przydatności wskaźników

do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach gminach i województwach. *Studia i Raporty. IUNG-PIB. Z. 5 s. 9–24.*

FAO 1989. Sustainable development and natural resources management. Twenty-Fifth Conference. Paper C 89/2 – Sup. 2. Rome. Food and Agriculture Organization.

FELEDYN-SZEWCZYK B. 2007. Opis modelu RISE dla oceny stopnia zrównoważenia gospodarstw. Puławy. W: Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach gminach i województwach. *Studia i Raporty. IUNG-PIB. Z. 5 s. 141–156.*

FELEDYN-SZEWCZYK B. KOPÍŃSKI J. 2010. Ocena stopnia zrównoważenia wybranych gospodarstw za pomocą modelu RISE. *Fragmenta Agronomica. Nr 27 s. 25–33.*

ROMANIUK W. 2010. Kierunki zrównoważonego rozwoju technologii i budownictwa w chowie zwierząt. *Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4 s. 121–128.*

Anna Bartkowiak

**ANALYSIS OF INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
IN LIVESTOCK PRODUCTION IN THE CONTEXT
OF ANIMAL WELFARE BY THE P-S-R SCHEME**

Summary

Based on the methodology P-S-R (Pressure-State-Response), were analyzed of indicators of sustainable development in livestock production in the context of animal welfare. The analysis included were items such as livestock building, the welfare system, production technology and technical equipment, air pollution, animal health, and economic and social factors. Criterion used in the model of cause and effect will allow the monitoring and evaluation of sustainable agricultural development in agriculture, especially intensive livestock production.

Key words: sustainable livestock production, PSR scheme, animal welfare

Adres do korespondencji:

dr inż. Anna Bartkowiak
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Poznaniu
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań
tel. 61 820-33-31; e-mail: a.bartkowiak@itep.edu.pl