

## ANALIZA WSKAŹNIKÓW PRODUKCYJNO-EKONOMICZNYCH ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARSTW I WYBRANYCH CECH GOSPODARSTW

MAREK NIEWĘGŁOWSKI<sup>1</sup>, MARIA SZCZYGIELSKA<sup>2</sup>, BOGUSŁAW WŁODARCZYK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Institut Rolnictwa i Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,  
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce*

<sup>2</sup>*Studenckie Koło Naukowe Ekonomistów Rolnictwa, Institut Rolnictwa i Ogrodnictwa,  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce*

<sup>3</sup>*Urząd Gminy i Miasta Przysucha, Plac Kolberga 11, 26-400 Przysucha*

**Synopsis.** Celem opracowania było przeprowadzenie analizy syntetycznej wskaźników produkcyjno-ekonomicznych zrównoważonego rozwoju i wybranych cech gospodarstw z wykorzystaniem metod statystycznych. Gospodarstwa położone były w powiecie Przysucha (województwo mazowieckie). Badania przeprowadzono w 100 gospodarstwach rolnych położonych na glebach lekkich – kompleksów żytnich. Analizy dokonano wykorzystując korelację oraz równania regresji. Metodą pozyskiwania informacji i danych źródłowych z gospodarstw był wywiad bezpośredni z wykorzystaniem kwestionariusza. Zastosowano celowy dobór obiektów do badań spośród gospodarstw powiatu Przysucha. Analiza zależności wskaźników ekonomicznych i ekologicznych, przyjętych do oceny zrównoważonego gospodarowania, od cech gospodarstw o różnych kierunkach produkcji (powierzchnia UR, jakości gleb, intensywność produkcji) dała możliwość wskazania istotnych związków między tymi zmiennymi.

**Słowa kluczowe:** analiza, wskaźniki produkcyjno-ekonomiczne, zrównoważony rozwój

### WSTĘP

Idea rozwoju społeczno-ekonomicznego, zaspokajającego potrzeby współczesnych społeczeństw i niestanowiącego ograniczeń dla możliwości rozwojowych przyszłych pokoleń jest określana mianem rozwoju zrównoważonego. Koncepcja ta zakłada równoległy rozwój gospodarki, społeczeństwa i środowiska. Pojęcie zrównoważonego rozwoju po raz pierwszy zostało zdefiniowane w 1987 r. w raporcie Światowej Komisji do spraw Środowiska i Rozwoju pn. „Nasza wspólna przyszłość” [Rosicki 2010] i jest precyzowane przez dwa dokumenty przyjęte w 1992 roku podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych Środowisko i Rozwój w Rio de Janeiro: „Deklaracja w sprawie Środowiska i Rozwoju” oraz Agenda 21 (Konferencja Szczyt Ziemi) [Żuchowski i Żuchowska-Grzywacz 2018].

Ze względu na złożoność problemu nie występuje jedna, powszechnie akceptowana definicja rozwoju zrównoważonego. W literaturze można spotkać znacznie zróżnicowane definicje, a tym samym odmienne rozumienie tego pojęcia. Ogólne pojęcie rozwoju zrównoważonego obejmuje wszystkie obszary działalności człowieka. Szczególnie ważny jest obszar rolnictwa, który

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address:* marek.nieweglowski@uph.edu.pl

cehuje się wieloma powiązaniem ze środowiskiem naturalnym [Fotyła 2000]. Dla obszaru rolnictwa bliższa jest robocza definicja FAO, która ujmuje rozwój zrównoważony jako gospodarowanie zasobami przyrody, ich ochronę oraz takie ukierunkowanie zmian technologicznych i instytucjonalnych, aby zaspokajać potrzeby ludzi obecnie i w przyszłości [Faber 2007]. W praktycznym ujęciu rolnictwo zrównoważone powinno realizować równocześnie i harmonijnie cztery główne cele: produkcyjny, ekonomiczny, środowiskowy i społeczny [Fotyła 2000].

W sytuacji braku jednolitego podejścia do pomiaru zrównoważenia przyjmowane są różne kryteria oceny zrównoważonego rozwoju. Najczęściej uwzględniane są trzy kryteria (wymiar, zakres) oceny: ekonomiczne, ekologiczne i społeczne [Baum 2011, Faber 2007, Faber i in. 2010, Harasim 2014, Majewski 2008, Sadowski 2012]. Według Majewskiego [2008 i 2009] rozwój zrównoważony i trwały cechuje działanie, które powinno być ekonomicznie żywotne, ekologicznie bezpieczne i społecznie akceptowalne. Kryterium ekologiczne określane jest też jako środowiskowe lub rolnośrodowiskowe [Faber 2007, Toczyński i in. 2009, Wrzaszcz 2011, 2012]. Ponadto występują propozycje szerszego zakresu oceny przez dodanie innych wymiarów: instytucjonalnego [Adamowicz i Dresler 2006, Florczak 2008, Piontek 2002], przestrzennego [Adamowicz i Dresler 2006, Borys 1998, Piontek 2002], kulturowego [Bombik i Marciniuk-Kluska 2010], moralnego [Adamowicz i Dresler 2006, Piontek 2002] i etycznego [Runowski 2007].

W ocenie rolnictwa i obszarów wiejskich jako podstawowe (główne) przyjmuje się kryteria: ekonomiczne (produkcyjne), ekologiczne (środowiskowe) i społeczne, a jako dodatkowe: instytucjonalne, przestrzenne i moralne (etyczne) [Harasim 2012]. Natomiast w ocenie zrównoważenia gospodarstw rolnych odpowiednie są trzy podstawowe kryteria, tj. ekonomiczne, ekologiczne i społeczne [Baum 2011, Harasim 2014, Majewski 2008, Sadowski 2012]. Kryterium społeczne jest częściej uwzględniane w ocenie zrównoważenia rolnictwa na poziomie regionu i kraju niż w skali gospodarstwa rolnego.

Ważnym aspektem metodycznym jest dobór odpowiednich wskaźników przydatnych do oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa w różnych skalach przestrzennych. Faber [2007] podkreśla, że specyfika rolnictwa stwarza trudność w analizowaniu równowagi jego rozwoju i wyborze adekwatnych wskaźników oceny. Każde kryterium oceny zrównoważenia cechuje się określonym zestawem wskaźników analitycznych, zróżnicowanym w zależności od skali przestrzennej (gospodarstwo, gmina, region, kraj). W ocenach zrównoważonego rozwoju rolnictwa proponuje się stosować głównie wskaźniki ilościowe, które opisują zjawiska mierzalne (występujące w rolnictwie, np. wielkość nawożenia, bilanse NPK). W obrębie wskaźników ilościowych wyróżnia się wskaźniki bezpośrednie (np. wyniki analiz chemicznych lub pomiarów) i pośrednie (np. dane statystyczne) [Faber 2007]. W przypadku pozostałych zjawisk, które sprawiają trudności w opisie ilościowym, posługujemy się wskaźnikami jakościowymi (np. stan krajobrazu, dobrostanu zwierząt). Natomiast ze względu na różny zakres zjawisk i zdarzeń wyróżnia się wskaźniki analityczne (częstkowe, szczegółowe) – używane do określania liczebności, wielkości lub rozmiaru tylko jednej cechy, oraz syntetyczne (o różnym stopniu agregacji) – ujmujące jedną liczbą wielkości niejednolitej zbiorowości cech [Harasim 2012].

Celem badań było przeprowadzenie analizy syntetycznej wskaźników produkcyjno-ekonomicznych zrównoważonego rozwoju i wybranych cech gospodarstw z wykorzystaniem metod statystycznych. Posłużono się korelacją oraz równaniami regresji. Analiza ta uzupełnia i poszerza przeprowadzone wcześniej analizy produkcyjno-ekonomiczne [Niewęglowski i Włodarczyk 2017, Niewęglowski i in. 2019] i ekologiczną [Niewęglowski i in. 2018].

## MATERIAŁ I METODY

Materiał źródłowy stanowiły badania przeprowadzone na terenie powiatu przysuskiego (województwo mazowieckie), w 100 gospodarstwach rolniczych położonych na glebach lekkich – kompleksów żytnich. Metodą pozyskiwania informacji i danych źródłowych z gospodarstw był wywiad bezpośredni z wykorzystaniem kwestionariusza. Zastosowano celowy dobór obiektów do badań spośród gospodarstw powiatu Przysucha. Podział badanych gospodarstw na grupy przeprowadzono w obrębie poszczególnych kryteriów oceny, którymi były kierunek produkcji, wielkość powierzchni gospodarstw, jakość gleb użytków rolnych i intensywność produkcji. Niniejsza praca poszerza wcześniejsze opracowania [Niewęglowski i in. 2019, Niewęglowski i Włodarczyk 2017, Niewęglowski i in. 2018] o analizę z wykorzystaniem korelacji i równań regresji.

Ocena stanu zrównoważenia gospodarowania w rolnictwie powinna być prowadzona na różnych poziomach zarządzania [Kuś i Krasowicz 2001]. Dla każdego poziomu niezbędne jest więc opracowanie metodyki i wybór wskaźników oceny [Harasim 2014].

Zgodność praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego oceniono na podstawie wskaźników ilościowych (z uwzględnieniem wartości krytycznych – tab. 1) i jakościowych zawartych w kodeksie DPR [Duer i in. 2002]. W przypadku przekroczenia wartości krytycznych, lub ich nieosiągnięcia, jak również w sytuacji niespełnienia wymagań jakościowych przez gospodarstwa, mamy do czynienia z odstępstwami od zasad dobrej praktyki rolniczej. Wszelkie odstępstwa od wartości krytycznych wymienionych wskaźników mogą być przyczyną potencjalnych zagrożeń dla środowiska.

Tabela 1. Wskaźniki ilościowe oceny zgodności praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego  
Table 1. Quantitative indicators of compliance of agricultural practices and sustainable development principles evaluation

Wskaźniki ilościowe/Quantitative indicators	Wartości krytyczne/Critical values
Obsada zwierząt/Stocking density	<1,5 DJP/ha UR
Dawki roczne/Annual doses:	
– azot/nitrogen (N)	< 170 kg N/ha UR
– obornik/manure	< 40 t/ha UR
– gnojówka/slurry	< 45m <sup>3</sup> /ha UR
Bilanse (saldo)/Balances:	
– azot/nitrogen (N)	< 30 kg N/ha UR > 0
– fosfor/phosphorus (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	saldo ≥ 0
– potas/potassium (K <sub>2</sub> O)	saldo ≥ 0
– substancja organiczna w glebie/organic matter in soil	saldo ≥ 0
Pokrycie gleby przez rośliny/Soil coverage by plants:	
– grunty orne/arable land	> 60% pow. GO
– użytki rolne/agricultural area	> 70% pow. UR
Udział zbóż w zasiewach/Share of cereals in sown crops	≤ 50% pow. GO
Parytet dochodu/Income parity	≥ 100%

Wskaźnikami jakościowymi, które wzięto pod uwagę były:

- płyta gnojowa ze zbiornikiem na gnojówkę,
- zbiornik szczelny na płynne odchody zwierzęce,
- silos na kiszonkę ze studzienką na soki kiszonkowe,
- sianokiszonka w zafoliowanych belach,
- szambo szczelne na nieczystości ciekłe,
- przyzma kompostowa na odpady organiczne,
- odpady i śmieci wywożone na lokalne wysypisko,
- uprawa poplonów i wsiewek,
- stosowanie nasion kwalifikowanych.

Do obliczeń wykorzystano syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju ( $W_{zp}$ ) obliczony według formuły [Harasim i Madej 2008]:

$$W_{zp} = \frac{2 \sum W_1}{n_1} + \frac{\sum W_2}{n_2} = 2W_i + W_j$$

gdzie:

- $\sum W_1$  – suma punktów dla wskaźników ilościowych,
- $\sum W_2$  – suma punktów dla wskaźników jakościowych,
- $n_1$  – liczba wskaźników (cech) ilościowych,
- $n_2$  – liczba wskaźników (cech) jakościowych,
- $W_i$  – średnia wartość wskaźników ilościowych,
- $W_j$  – średnia wartość wskaźników jakościowych.

Poszczególnym cechom (zmiennym) przypisano wartości 0 lub 1. W przypadku gdy wyniki badań przedstawiały niekorzystny wpływ gospodarowania na środowisko przyrodnicze bądź na efekty produkcyjne i ekonomiczne (niezgodność z zasadami gospodarowania zrównoważonego), to dla takich cech stosowano punktację 0. Natomiast zmienne zgodne z zasadami rozwoju zrównoważonego otrzymały ocenę +1. W konstrukcji syntetycznego wskaźnika przyjęto, że siła oddziaływania pojedynczego wskaźnika ilościowego jest 2-krotnie większa niż wskaźnika jakościowego. Ocenę stopnia zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego poszczególnych gospodarstw przeprowadzono stosując następującą skalę:

Ocena liczbowa Numerical assessment	0–0,6	0,61–1,2	1,21–1,8	1,81–2,4	2,41–3,0
Ocena słowna Assessments in words	Bardzo niski Very low	Niski Low	Średni Medium	Wysoki High	Bardzo wysoki Very high

Zakres skali syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych mieści się w granicach od 0 do 3 punktów. W przypadku gdy wszystkie wskaźniki (cechy) ilościowe i jakościowe otrzymują ocenę +1, to wskaźnik syntetyczny, obliczony według przedstawionej wyżej formuły, osiąga maksymalnie 3 punkty. Natomiast w sytuacji skrajnie niekorzystnej jego wartość wynosi 0. Taką samą koncepcję i formułę obliczeniową syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju gospodarstw stosowali inni autorzy [Bojarszczyk i in. 2014, Madej 2013].

Do określenia związku między wskaźnikami produkcyjnymi, ekonomicznymi i ekologicznymi (zmienne zależne), a powierzchnią gospodarstw, jakością użytków rolnych i intensywno-

ścią produkcji (zmiennie niezależne) zastosowano analizę korelacji i regresji. Związki istotne statystycznie opisano równaniami regresji prostej, a współzależności oceniono na poziomie  $\alpha=0,05$ .

## WYNIKI BADAŃ

W celu poszerzenia analizy produkcyjno-ekonomicznej [Niewęglowski i in. 2019, Niewęglowski i Włodarczyk 2017], a także ekologicznej [Niewęglowski i in. 2018], badane gospodarstwa podzielono na 4 typy produkcyjne, tj. sadownicze, warzywne, mieszane i bydłowe. W zależności od specjalizacji gospodarstw, czyli kierunku ich produkcji, badano stopień zgodności stosowanych przez nie praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego. Przeprowadzono analizę syntetyczną wskaźników produkcyjno-ekonomicznych zrównoważonego rozwoju i wybranych cech gospodarstw z wykorzystaniem korelacji i równań regresji. Za pomocą tej metody z uwzględnieniem wybranych cech gospodarstw zbadano między innymi:

- zależność wybranych wskaźników od powierzchni użytków rolnych w poszczególnych typach gospodarstw,
- zależność wybranych wskaźników od jakości gleb użytków rolnych w poszczególnych typach gospodarstw,
- zależność wybranych wskaźników od intensywności produkcji poziomu (kosztów bezpośrednich zł/ha UR) w poszczególnych typach gospodarstw,
- zależność syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego od cech badanych gospodarstw.

Zależności korelacyjne pomiędzy wybranymi czynnikami, a wskaźnikami ekonomicznymi i ekologicznymi przedstawiono w tabelach 2, 4 i 6, zaś ich zapis dla istotnych współzależności w formie równań regresji liniowej w tabelach 3, 5 i 7.

Tabela 2. Zależność wybranych wskaźników od powierzchni użytków rolnych w gospodarstwach  
Table 2. Relation of selected indicators on the area of farmland in farms

Zmienne zależne (wskaźniki) Dependent variables (indicators) sadowniczych orchard (n=24)		Współczynniki korelacji (r) dla gospodarstw Correlation coefficients (r) for farms			
		sadowniczych orchard (n=24)	warzywnych vegetable (n=24)	mieszanych mixed (n=19)	bydłowych cattle (n=33)
Y <sub>1</sub>	Produkcja towarowa/Commodity production	0,09	-0,23	-0,26	0,09
Y <sub>2</sub>	Dochód rolniczy brutto/Gross agricultural income	0,30	-0,16	0,02	0,14
Y <sub>3</sub>	Dochód osobisty/Personal income	0,29	0,78*	0,72*	0,59*
Y <sub>4</sub>	Produkcja towarowa/Commodity production	0,33	0,83*	0,72*	0,63*
Y <sub>5</sub>	Parytet dochodu/Parity of income	0,25	0,72*	0,68*	0,57*
Y <sub>6</sub>	Saldo N/N balance	0,42	-0,26	0,22	-0,29
Y <sub>7</sub>	Saldo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> balance	0,39	-0,33	0,39	-0,30
Y <sub>8</sub>	Saldo K <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O balance	0,36	-0,09	0,23	-0,18
Y <sub>9</sub>	Saldo SO w glebie GO/SO balance in the soil of arable land	0,57*	0,19	-0,10	0,31
Y <sub>10</sub>	Pokrycie GO roślinnością zimą/Covering the soil of arable land with vegetation in winter	-0,23	-0,24	0,45	-0,06
Y <sub>11</sub>	Pokrycie GO roślinnością w roku/Covering the soil of arable land with vegetation during a year	0,13	-0,26	-0,37	-0,10

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

### Powierzchnia użytków rolnych a wskaźniki zrównoważonego rozwoju gospodarstw

Obliczenia korelacji pomiędzy powierzchnią użytków rolnych gospodarstw (wyrażoną w ha), a wskaźnikami produkcyjnymi, ekonomicznymi i ekologicznymi wskazują na wystąpienie określonych zależności. Powierzchnia użytków rolnych istotnie dodatnio wpływała na wskaźniki ekonomiczne (dochody) w gospodarstwach warzywnych, mieszanych i bydłowych (tab. 2). Natomiast w gospodarstwach sadowniczych istotny wpływ na poziom rozwoju zrównoważonego miał tylko wskaźnik ekologiczny charakteryzujący saldo substancji organicznej (SO) w glebie na GO. W warunkach zwiększania powierzchni użytków rolnych gospodarstw wzrastały wartości wymienianych wyżej wskaźników analitycznych. Ze wskaźników ekonomicznych najsilniej skorelowany był dochód osobisty. Zatem powierzchnia użytków rolnych była czynnikiem sprzyjającym osiągnięciu zrównoważonego rozwoju gospodarstw warzywnych, mieszanych i bydłowych.

Wpływ powierzchni użytków rolnych na wskaźniki ekonomiczne w gospodarstwach sadowniczych okazał się nieistotny (tab. 2). W grupie gospodarstw sadowniczych stwierdzono istotną dodatnią korelację między saldem substancji organicznej w glebie na gruntach ornych, a

Tabela 3. Równania regresji opisujące istotne zależności badanych wskaźników od powierzchni użytków rolnych w poszczególnych typach gospodarstw

Table 3. Regression equations describing important relationships between the studied indicators and the area of agricultural land in particular types of farms

Wskaźniki (zmiennie zależne) Indicators (dependent variables)	Równanie regresji Regression equation	R <sup>2</sup>	Współczynnik korelacji (r)* Correlation coefficient (r)*
Gospodarstwa sadownicze/Orchards			
Saldo substancji organicznej w glebie na gruntach ornych/ Organic substance in the soil of arable land balance	$Y_9 = -0,1044 + 0,0836x$	0,32	0,57
Gospodarstwa warzywne/Vegetable farm			
Dochód rolniczy brutto Gross agricultural income	$Y_3 = 28584 + 2563x$	0,61	0,78
Dochód osobisty Personal income	$Y_4 = 36736 + 3039x$	0,69	0,83
Parytet dochodu Parity of income	$Y_5 = 57,451 + 4,413x$	0,52	0,72
Gospodarstwa mieszane/Mixed farms			
Dochód rolniczy brutto Gross agricultural income	$Y_3 = -4409 + 3242x$	0,52	0,72
Dochód osobisty Personal income	$Y_4 = 8360 + 3599x$	0,52	0,72
Parytet dochodu Parity of income	$Y_5 = -9744 + 5,594x$	0,46	0,68
Gospodarstwa bydłowe/Cattle farms			
Dochód rolniczy brutto Gross agricultural income	$Y_3 = -9826 + 3293x$	0,35	0,59
Dochód osobisty Personal income	$Y_4 = 7493 + 3994x$	0,40	0,63
Parytet dochodu Parity of income	$Y_5 = -18,477 + 5,924x$	0,32	0,57

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

powierzchnią użytków rolnych. Taką zależność w gospodarstwach sadowniczych, które są plantacjami trwałymi i wieloletnimi, można tłumaczyć wysokim nawożeniem naturalnym (obornik) pól przygotowywanych pod nowe nasadzenia. Każda działka gruntu jest dobrze doprawiana i nawożona nawet przez okres 2-3 lat, aby wyeliminować tzw. zmęczenie gleby po usuniętych starych plantacjach, a tym samym zapobiec występowaniu chorób i wzbogacić glebę w substancję organiczną przed nowym nasadzeniem. Szczególnie w przypadku gospodarstw warzywnych i mieszanych daje się zauważyć, że im większą powierzchnię UR przeznaczano pod produkcję warzyw tym większe osiągnęto dochody. W gospodarstwach bydłowych większa powierzchnia użytków rolnych pozwalała na utrzymywanie większego stada bydła, co sprzyjało osiągnięciu większych dochodów. Wpływ powierzchni użytków rolnych na saldo substancji organicznej oraz dochodowość gospodarstw dla istotnych współzależności przedstawiono również w formie równań regresji liniowej (tab. 3).

### Jakość gruntów rolnych a wskaźniki zrównoważonego rozwoju gospodarstw

Drugim z czynników, którego wpływ na poziom rozwoju zrównoważonego czterech typów gospodarstw badano była jakość gruntów użytków rolnych. Obliczone korelacje pomiędzy jakością gruntów rolnych, a wskaźnikami ekonomicznymi i ekologicznymi wykazały istotność związków pomiędzy wskaźnikami ekonomicznymi (dochody i parytet dochodu), a jakością gruntów rolnych tylko w gospodarstwach warzywnych (tab. 4 i 5). Można zatem stwierdzić, że jakość gleb w grupie gospodarstw warzywnych wpływała dodatkowo na ich wyniki ekonomiczne. Ponadto na uwagę zasługuje znaczna ujemna (statystycznie nieistotna) korelacja pomiędzy wskaźnikami ekologicznymi a jakością gleb w gospodarstwach mieszanych (tab. 4). Na gruntach gorszej jakości trudno było osiągać zadowalające wskaźniki w zakresie sald NPK i substancji organicznej w glebie oraz pokrycia gleb roślinnością.

Tabela 4. Zależność wybranych wskaźników od jakości gleb użytków rolnych w poszczególnych typach gospodarstw

Table 4. Dependence of selected indicators on the soils of arable land quality in different types of farms.

Zmienne zależne (wskaźniki) Dependent variables (indicators) sadowniczych orchard (n=24)		Współczynniki korelacji (r) dla gospodarstw Correlation coefficients (r) for farms			
		sadowniczych orchard (n=24)	warzywnych vegetable (n=24)	mieszanych mixed (n=19)	bydłowych cattle (n=33)
Y <sub>1</sub>	Produkcja towarowa/Commodity production	0,23	0,24	0,23	0,44
Y <sub>2</sub>	Dochód rolniczy brutto/Gross agricultural income	0,19	0,19	-0,14	0,15
Y <sub>3</sub>	Dochód osobisty/Personal income	0,15	0,57*	0,21	0,18
Y <sub>4</sub>	Produkcja towarowa/Commodity production	0,09	0,58*	0,17	0,21
Y <sub>5</sub>	Parytet dochodu/Parity of income	0,13	0,57*	0,31	0,18
Y <sub>6</sub>	Saldo N/N balance	0,03	-0,31	-0,33	-0,27
Y <sub>7</sub>	Saldo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> balance	0,34	0,06	-0,38	-0,07
Y <sub>8</sub>	Saldo K <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O balance	-0,14	-0,18	-0,25	-0,19
Y <sub>9</sub>	Saldo SO w glebie GO/SO balance in the soil of arable land	0,17	0,03	-0,38	-0,19
Y <sub>10</sub>	Pokrycie GO roślinnością zimą/Covering the soil of arable land with vegetation in winter	-0,27	-0,40	-0,27	-0,15
Y <sub>11</sub>	Pokrycie GO roślinnością w roku/Covering the soil of arable land with vegetation during a year	0,36	-0,46	0,04	0,01

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

Tabela 5. Równania regresji opisujące istotne zależności badanych wskaźników od jakości gleb użytków rolnych gospodarstw warzywnych

Table 5. Regression equations describing important relationships between the examined indicators and the soils of arable land quality in vegetable farms.

Wskaźniki (zmiennie zależne) Indicators (dependent variables)	Równanie regresji Regression equation	R <sup>2</sup>	Współczynnik korelacji (r)* Correlation coefficient (r)*
Gospodarstwa warzywne/Vegetable farm			
Dochód rolniczy brutto Gross agricultural income	$Y_3 = -68792 + 203464x$	0,32	0,57
Dochód osobisty Personal income	$Y_4 = -72521 + 231168x$	0,34	0,58
Parytet dochodu Parity of income	$Y_5 = -127,547 + 378,505x$	0,32	0,57

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

Reasumując można stwierdzić, że jakość gleb użytków rolnych nie miała istotnego wpływu na kształtowanie się wartości wskaźników ekonomicznych i ekologicznych w gospodarstwach sadowniczych, mieszanych i bydłowych. Należy zauważyć, że badane gospodarstwa funkcjonowały na ogół na glebach niskiej jakości i stwierdzonej zależności nie można odnieść do większej zbiorowości w regionie lub kraju.

### Intensywność produkcji a wskaźniki zrównoważonego rozwoju gospodarstw

Dane zawarte w tabelach 6 i 7 wskazują, że intensywność produkcji mierzona poziomem kosztów bezpośrednich istotnie dodatnio korelowała z wartością produkcji towarowej w gospodarstwach sadowniczych ( $r=0,60$ ) i warzywnych ( $r=0,82$ ), a także z wartością salda substancji organicznej w glebie gospodarstw sadowniczych ( $r=0,61$ ) i salda fosforu w warzywnych ( $r=0,62$ ). W przypadku gospodarstw mieszanych i bydłowych żaden ze wskaźników oceny rozwoju zrównoważonego nie był istotnie skorelowany z intensywnością produkcji.

W ocenie zależności syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju od cech gospodarstw wykazano, że wystąpiła istotna korelacja między tymi zmiennymi w przypadku gospodarstw warzywnych i bydłowych (tab. 8). Natomiast w gospodarstwach sadowniczych i mieszanych nie stwierdzono istotnej zależności wskaźnika syntetycznego od analizowanych cech gospodarstw. W grupie gospodarstw warzywnych wskaźnik syntetyczny zgodności praktyk rolniczych był istotnie skorelowany z jakością użytków rolnych i intensywnością produkcji. W przypadku gospodarstw bydłowych udowodniony wpływ na kształtowanie wartości wskaźnika syntetycznego miały trzy cechy: powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwie, jakość gleb i intensywność produkcji (tab. 8). Zatem gospodarstwa warzywne położone na glebach lepszych i cechujące się większą intensywnością produkcji lepiej przestrzegały zasady zrównoważonego rozwoju niż funkcjonujące w gorszych warunkach glebowych i przy małej intensywności produkcji. W grupie gospodarstw bydłowych większą zgodność praktyk rolniczych z zasadami rozwoju zrównoważonego osiągnęto w warunkach większej powierzchni gospodarstw, lepszej jakości gruntów i większej intensywności produkcji.



Tabela 6. Zależność wybranych wskaźników od intensywności produkcji (kosztów bezpośrednich w zł/ha UR) w poszczególnych typach gospodarstw  
 Table 6. Dependence of selected indicators on the intensity of production (direct costs in PLN/ha of UAA) in particular types of agricultural farms

Zmienne zależne (wskaźniki) Dependent variables (indicators) sadowniczych orchard (n=24)		Współczynniki korelacji (r) dla gospodarstw Correlation coefficients (r) for farms			
		sadowniczych orchard (n=24)	warzywnych vegetable (n=24)	mieszanych mixed (n=19)	bydłych cattle (n=33)
Y <sub>1</sub>	Produkcja towarowa/Commodity production	0,60*	0,82*	0,42	0,47
Y <sub>2</sub>	Dochód rolniczy brutto/Gross agricultural income	0,47	0,16	0,11	0,36
Y <sub>3</sub>	Dochód osobisty/Personal income	0,39	0,11	-0,11	0,34
Y <sub>4</sub>	Parytet dochodu/Parity of income	0,42	0,19	0,16	0,38
Y <sub>5</sub>	Saldo N/N balance	0,45	0,26	0,12	-0,17
Y <sub>6</sub>	Saldo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> balance	0,24	0,62*	0,11	-0,16
Y <sub>7</sub>	Saldo K <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O balance	-0,01	0,41	0,09	-0,09
Y <sub>8</sub>	Saldo SO w glebie GO/SO balance in the soil of arable land	0,61*	0,48	0,09	-0,10
Y <sub>9</sub>	Pokrycie GO roślinnością zimą/Covering the soil of arable land with vegetation in winter	-0,33	-0,19	0,29	0,08
Y <sub>10</sub>	Pokrycie GO roślinnością w roku/Covering the soil of arable land with vegetation during a year	0,18	-0,39	-0,39	-0,12

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

Tabela 7. Równania regresji opisujące istotne zależności badanych wskaźników od intensywności produkcji w poszczególnych typach gospodarstw  
 Table 7. Regression equations describing important relationships between the examined indicators and the intensity of production in particular types of agricultural farms

Wskaźniki (zmienne zależne) Indicators (dependent variables)	Równanie regresji Regression equation	R <sup>2</sup>	Współczynnik korelacji (r)* Correlation coefficient (r)*
Gospodarstwa sadownicze/Orchards			
Produkcja towarowa Commodity production	$Y_1=4725+2,911x$	0,36	0,60
Saldo substancji organicznej w glebie gruntów ornych Balance of organic matter in the soil of arable land	$Y_8=-0,0352+0,0003x$	0,37	0,61
Gospodarstwa warzywne/Vegetable farms			
Produkcja towarowa Commodity production	$Y_1=3782+3,425x$	0,67	0,82
Saldo fosforu (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) Phosphorus balance (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	$Y_6=41,539+0,005x$	0,38	0,62

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$

Tabela 8. Zależność syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego od cech badanych gospodarstw

Table 8. Relationship between synthetic index of agricultural practice compliance with principles of sustainable management and features of examined farms.

Cechy gospodarstw Farms features	Współczynniki korelacji (r) dla gospodarstw Correlation coefficients (r) for farms			
	sadowniczych orchard (n=24)	warzywnych vegetable (n=24)	mieszanych mixed (n=19)	bydłęcych cattle (n=33)
Powierzchnia użytków rolnych Agricultural area (UAA)	0,01	-0,07	0,05	0,19*
Jakość gleb użytków rolnych Soil quality of agricultural land	-0,03	0,14*	0,11	0,14*
Intensywność produkcji Production intensity	0,01	0,23*	0,17	0,37*

\* korelacja istotna przy  $\alpha = 0,05$ /correlation significant at  $\alpha = 0.05$ 

## PODSUMOWANIE

Analiza zależności wskaźników ekonomicznych i ekologicznych, przyjętych do oceny zrównoważonego gospodarowania, od cech gospodarstw o różnych kierunkach produkcji (powierzchnia UR, jakości gleb, intensywność produkcji) dała możliwość wskazania istotnych związków między tymi zmiennymi. Powierzchnia użytków rolnych gospodarstw istotnie, dodatnio wpływała na wielkość dochodów rolniczego brutto i osobistego oraz na parytet dochodu w gospodarstwach warzywnych, mieszanych i bydłęcych. W przypadku gospodarstw sadowniczych istotny związek z ich powierzchnią miało tylko saldo substancji organicznej w glebie. Natomiast jakość gleb użytków rolnych tylko w gospodarstwach warzywnych była istotnie, dodatnio skorelowana z dochodami i parytetem dochodu. Intensywność produkcji, czyli wielkość kosztów bezpośrednich ponoszonych na 1 ha UR, była tym czynnikiem, który istotnie, dodatnio kształtował wartość produkcji towarowej w gospodarstwach sadowniczych i warzywnych. Ponadto stwierdzono istotne oddziaływanie intensywności produkcji na saldo glebowej substancji organicznej w gospodarstwach sadowniczych oraz na saldo bilansu fosforu w gospodarstwach warzywnych. Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego gospodarowania był istotnie kształtowany przez jakość gleb użytków rolnych i intensywność produkcji w gospodarstwach warzywnych oraz skorelowany z powierzchnią i jakością użytków rolnych i intensywnością produkcji w gospodarstwach bydłęcych. Analizowane cechy gospodarstw sadowniczych i mieszanych nie wywierały istotnego wpływu na wartość syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego gospodarowania. Natomiast Madej [2012] wykazał, że wskaźniki produkcyjne, ekologiczne i ekonomiczne gospodarstw bydłęcych były w większości istotnie skorelowane z jakością gleb UR niż z powierzchnią gospodarstw i udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych. Ponadto stwierdzono, że syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju gospodarstw wykazywał istotną, dodatnią zależność od jakości gleb oraz ujemną od udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych. Zatem gospodarstwa na glebach lepszej jakości wykazywały większą zgodność praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju, a w warunkach dużego udziału TUZ przestrzeganie tych zasad było na niskim poziomie.

## PIŚMIENNICTWO

- Adamowicz M., Dresler E. 2006. Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich na przykładzie wybranych gmin województwa lubelskiego. *Zesz. Nauk. AR Wroc.* 540, Rol. 87: 17–24.
- Baum R. 2011. Ocena zrównoważonego rozwoju w rolnictwie (studium metodyczne). *Rozpr. Nauk. UP Poznań* 434, s. 391.
- Bojarszczuk J., Księżak J., Staniak M. 2014. Ocena organizacji gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka w aspekcie dostosowania do zasad dobrej praktyki rolniczej. *Pol. J. Agron.* 18: 7–14.
- Bombik A., Marciniuk-Kluska A. 2010. Wskaźniki w modelowaniu zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. *Acta Sci. Pol., Oeconomia* 9(1): 29–37.
- Borys T. 1998. Teoretyczne aspekty konstruowania wskaźników ekorozwoju. W: *Sterowanie ekorozwojem*. Red. Poskrobko B. Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok.
- Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.). 2002. Kodeks dobrej praktyki rolniczej. MRiRW - MŚ - FAPA Warszawa.
- Faber A. 2007. Przegląd wskaźników rolnośrodowiskowych zalecanych do stosowania w ocenie zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 5: 9–24.
- Faber A., Pudełko R., Filipiak K., Borzęcka-Walker M., Borek., Jadczyzsyn J., Kozyra J., Mizak K., Świtaj Ł. 2010. Ocena stopnia zrównoważenia rolnictwa w Polsce w różnych skalach przestrzennych. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 20: 9–27.
- Florczak W. 2008. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju. *Wiad. Statyst.* 3: 14–34.
- Fotyma M. 2000. Problematyka rolnictwa zrównoważonego w świetle konferencji IUNG w Puławach w czerwcu 2000 r. *Biul. Inf. IUNG*, 14: 3–8.
- Harasim A. 2012. Metodyczne aspekty oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 29(3): 49–63.
- Harasim A. 2014. Przewodnik do oceny zrównoważenia rolnictwa na różnych poziomach zarządzania. *Wyd. IUNG-PIB Puławy*, ss. 91.
- Harasim A., Madej A. 2008. Ocena poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłowych o różnym udziale trwałych użytków zielonych. *Rocz. Nauk Rol., Ser. G* 95(2): 28–38.
- Kuś J., Krasowicz S. 2001. Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Pam. Puł.* 124: 273–288.
- Madej A. 2012. Ocena realizacji zasad rozwoju zrównoważonego w wybranych gospodarstwach woj. podlaskiego. *IUNG-PIB Puławy* (praca doktorska).
- Madej A. 2013. Przydatność dwóch metod do oceny zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 32(6): 77–89.
- Majewski E. 2008. Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria a praktyka gospodarstw rolniczych. *Wyd. SGGW Warszawa*, ss. 199.
- Majewski E. 2009. Ekonomiczna a ekologiczna trwałość gospodarstwa rolniczego. *Rocz. Nauk. Rol., Ser. G* 96(3): 140–151.
- Niewęglowski M., Gugała M., Włodarczyk B., Sikorska A. 2018. Ecological evaluation of sustainable development in the studied farms of Przysucha county. *J. Ecol. Engin.* 19(6): 146–152
- Niewęglowski M., Gugała M., Zarzecka K., Sikorska A., Włodarczyk B. 2019. Productivity and profitability of production in agricultural farms in Przysucha district farming on light soils. *Rocz. Nauk. SERiA* 21(2): 206–216.
- Niewęglowski M., Włodarczyk B. 2017. Ocena zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego w regionie mazowieckim na przykładzie gospodarstw w powiecie przysuskim. *Marketing i Rynek* 10: 379–397.
- Piontek B. 2002. Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski. *Wyd. Nauk. PWN Warszawa*, ss. 316.
- Rosicki R. 2010. Międzynarodowe i europejskie koncepcje zrównoważonego rozwoju. *Przeł. Nauk. Metod.* 4: 44–56.
- Runowski H. 2007. Poszukiwanie równowagi ekonomiczno-ekologicznej i etycznej w produkcji mleka. *Rocz. Nauk Rol., Ser. G* 93(2): 13–26.
- Sadowski A. 2012. Zrównoważony rozwój gospodarstw rolnych z uwzględnieniem wpływu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. *Rozpr. Nauk. UP Poznań* 447.

- Toczyński T., Wrzaszcz W., Zegar J. S. 2009. Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym. W: Zrównoważenie polskiego rolnictwa w świetle danych statystyki publicznej. IERiGŻ-PIB Warszawa 161.
- Wrzaszcz W. 2011. Poziom zrównoważenia środowiskowego gospodarstw indywidualnych w Polsce (na podstawie danych FADN). Roczn. Nauk. SERiA 13(5): 70–75.
- Wrzaszcz W. 2012. Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN). Studia i Monogr., IERiGŻ-PIB Warszawa 155, ss. 252.
- Żuchowski J., Żuchowska-Grzywacz M. 2018. Kierunek na zrównoważony produkt. Aspekty prawne i towaroznawcze. Wyd. Nauk. ITE-PIB, Radom.

M. NIEWĘŁOWSKI, M. SZCZYGIELSKA, B. WŁODARCZYK

#### PRODUCTION-ECONOMIC INDEXES ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF FARMS AND SELECTED FARM FEATURES

##### Summary

The aim of this study was conducting synthetic analysis of production-economic indexes of sustainable development and selected farm features using statistical methods. Holdings were situated in Przysucha district (Mazovian Voivodeship). The research was conducted in 100 agricultural holdings, situated on light soils – rye complexes. The analysis was carried out using correlation and regression equations. Personal interview with a questionnaire was a method of collecting the information. There was used a targeted selection of research subjects among holdings from Przysucha district. The analysis of the interrelation between economic and ecological indexes, adopted for sustainable management evaluation, and farm features with different types of production (agricultural area UAA, soils quality, production intensity) gave the opportunity to point out significant relationship between those variables.

**Key words:** analysis, production-economic indexes, sustainable development

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 30.06.2020

Do cytowania – *For citation*

Niewęłowski M., Szczygielska M., Włodarczyk B. 2020. Analiza wskaźników produkcyjno-ekonomicznych zrównoważonego rozwoju gospodarstw i wybranych cech gospodarstw. *Fragm. Agron.* 37(1): 1–12.