

**Adam Harasim**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

## OCENA STOPNIA ZRÓWNOWAŻENIA GOSPODARSTW ROLNYCH (NA PRZYKŁADZIE RZD IUNG)\*

**Słowa kluczowe:** rozwój zrównoważony, gospodarstwo rolne, kierunek produkcji, wskaźniki oceny

### Wstęp

Gospodarstwa rolne realizując zasadę zrównoważonego rozwoju powinny osiągać zadowalające efekty ekonomiczne i korzyści społeczne bez naruszania równowagi środowiska przyrodniczego. Oddziaływanie gospodarstwa na środowisko zależy w dużym stopniu od jego specjalizacji, czyli kierunku produkcji. Ze specjalizacją produkcji wiąże się intensywność gospodarowania. Większa intensywność produkcji rolniczej, której cechami są duża obsada zwierząt oraz wyższy poziom nawożenia i chemicznej ochrony roślin, na ogół silniej oddziałuje na środowisko. Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej wyróżniają się na ogół dużą obsadą zwierząt i korzystnymi wskaźnikami ekonomicznymi, ale stanowią potencjalne zagrożenie dla środowiska spowodowane głównie dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych (4). Natomiast gospodarstwa bezinwentarzowe, nastawione na produkcję roślinną, z powodu ujemnych bilansów składników nawozowych i substancji organicznej, przyczyniają się do degradacji żywności gleby.

Celem pracy była ocena agroekologiczno-ekonomiczna zrównoważenia gospodarstw RZD o różnych profilach produkcji.

### Material i metodyka badań

Material źródłowy stanowiły wyniki badań przeprowadzonych w 2012 r. w 7 Rolniczych Zakładach Doświadczalnych IUNG różniących się profilem produkcji. Dwa gospodarstwa RZD są ukierunkowane na chów bydła mlecznego (A, B), dwa prowadzą produkcję mieszaną (C – z chowem bydła opasowego, D – z tuczem trzody chlewnej), a trzy jako bezinwentarzowe są jednokierunkowe z produkcją roślinną (E, F, G); (tab. 1).

\*Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.4 w programie wieloletnim IUNG-PIB

Tabela 1

## Wartości wskaźników oceny zrównowazenia gospodarstw RZD IUNG

Wskaźniki	Jedn. miary	Gospodarstwa według kierunku produkcji						
		jednokierunkowe (bydłce)			mieszane			
		A	B	C	D	E	F	G
Liczba gatunków roślin w zasiewach na GO	liczba	9	6	5	5	8	5	9
Udział zbóż w zasiewach	% GO	45,6	31,1	91,3	55,0	76,6	60,3	64,1
Pokrycie gleby roślinnością	% GO	44,4	55,5	64,4	59,7	61,3	27,6	51,1
Liczba zabiegów ochrony roślin na GO	liczba	1,4	2,6	1,7	5,7	3,7	6,2	4,0
Obsada zwierząt	DJP·ha <sup>-1</sup> UR	0,77	0,87	0,25	0,08	-	-	-
Odczyn gleby	pH	6,1	7,1	6,1	6,6	7,2	6,0	5,9
Bilans składników mineralnych:	kg·ha <sup>-1</sup> UR							
N		-41	-02	24	29	97	38	4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		4	-34	6	1	58	-6	-47
K <sub>2</sub> O		-30	-161	9	2	107	-14	-103
Bilans glebowej substancji organicznej	t s.m.·ha <sup>-1</sup> GO	0,58	0,74	0,05	0,16	0,99	0,14	-0,53
Efektywność ekonomiczna gospodarstwa	wskaźnik	1,07	1,17	1,15	1,24	1,24	1,31	1,24

Źródło: opracowanie własne.

W ocenie stopnia zrównoważenia gospodarstw uwzględniono dwa kryteria – agroekologiczne i ekonomiczne. Ocenę zrównoważenia agroekologicznego przeprowadzono na podstawie 10 wskaźników analitycznych, obejmujących:

- różnorodność roślin uprawianych na gruntach ornych (liczba gatunków),
- udział zbóż w zasiewach (%),
- pokrycie gleby (gruntów ornych) roślinnością w ciągu roku,
- liczbę chemicznych zabiegów ochrony roślin na gruntach ornych,
- obsadę zwierząt (DJP·ha<sup>-1</sup> UR),
- odczyn gleb (pH),
- bilanse składników nawozowych - N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O (kg·ha<sup>-1</sup> UR),
- bilans glebowej substancji organicznej (t s.m.·ha<sup>-1</sup> GO).

Ocenę zrównoważenia w zakresie ekonomicznym przeprowadzono na podstawie wskaźnika efektywności ekonomicznej gospodarstwa określonego relacją produkcji końcowej brutto do nakładów poniesionych na produkcję. Wskaźnik ten odzwierciedla efektywność transformacji nakładów na produkcję gospodarstwa (1). Ocenę wskaźników analitycznych, jak i stopnia zrównoważenia badanych gospodarstw przeprowadzono według metodyki przedstawionej w odrębnej pracy (5). Poszczególnym wskaźnikom przypisano wartości w przedziale 0-5 punktów, a stopień zrównoważenia gospodarstw oceniono stosując następującą skalę:

Stopień zrównoważenia	brak zrównoważenia	bardzo niski	niski	średni	wysoki	bardzo wysoki
Wartość wskaźnika	0	0,1-1	1,1-2	2,1-3	3,1-4	4,1-5

### Wyniki badań

Struktura zasiewów w gospodarstwach cechowała się na ogół dobrą różnorodnością gatunkową roślin uprawianych na gruntach ornych (tab. 1). Zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej racjonalny płodozmian powinien obejmować 3-4 gatunki roślin na glebach lekkich i 4-5 gatunków na glebach cięższych (3). W przypadku badanych gospodarstw w zasiewach występowało 5-9 gatunków roślin. Różnorodność struktury zasiewów odgrywa ważną rolę w utrzymywaniu dobrego poziomu produktywności agroekosystemu, żyzności gleby i glebochronnej funkcji roślin. Należy dodać, że specjalizacja, koncentracja i intensyfikacja produkcji rolniczej ogranicza liczbę gatunków uprawianych roślin, prowadząc w wielu przypadkach do upraw monokulturowych i monotonii krajobrazu.

Pod względem udziału zbóż w zasiewach korzystnie prezentowały się gospodarstwa jednokierunkowe z chowem bydła mlecznego (A, B), a w gospodarstwach mieszanych i bezinwentarzowych (roślinnych) w zasiewach dominowały zboża (tab. 1). Szczególnie duży udział zbóż (powyżej 90%) występował w gospodarstwie C, prowadzącym działalność rolniczą na glebach lekkich.

W produkcji rolniczej z punktu widzenia wymogów ochrony środowiska powinno się dążyć do możliwie długiego utrzymywania powierzchni gleby na gruntach

ornych pod okrywą roślinną. Należy pamiętać, że po dłuższym okresie bez okrywy, gleba w następstwie destrukcyjnego działania opadów, wiatru i usłonecznienia ulega degradacji fizycznej, chemicznej i biologicznej (2). Według zasad dobrej praktyki rolniczej na terenach równinnych około 60% powierzchni gruntów ornyc, a na obszarach zagrożonych erozją co najmniej 75% ich powierzchni powinno pozostawać przez cały rok pod okrywą roślinną (3). Spośród badanych gospodarstw jedno (G) jest położone na obszarze o znacznej konfiguracji terenu, a pozostałe występują na terenach równinnych. W trzech gospodarstwach (C, D, E) wskaźnik pokrycia gleby roślinnością kształtował dość korzystnie (60-65%). Natomiast w pozostałych gospodarstwach, szczególnie w A i F, z powodu wymarznienia ozimin (zboża, rzepak) dokonano przesiewu pól roślinami jarymi, co zdecydowanie pogorszyło stopień pokrycia gleby roślinnością (tab. 1).

W systemie rolnictwa zrównoważonego ważną rolę przypisuje się ograniczaniu zużycia chemicznych środków ochrony roślin do minimum poprzez uwzględnianie progów szkodliwości agrofagów i redukcję dawek preparatów, a także łączenie metod ochrony roślin. Za miarodajny wskaźnik intensywności chemicznej ochrony roślin uważa się liczbę zabiegów ochrony roślin (18). Intensywność ochrony roślin w badanych gospodarstwach była dość zróżnicowana (tab. 1). Otóż w gospodarstwie A przestawianym na produkcję ekologiczną i w gospodarstwie C o mieszanym profilu produkcji (produkcja roślinna i chów bydła opasowego) wykonywano przeciętnie niespełna 2 zabiegi na 1 ha zasiewów na gruntach ornyc. Natomiast w gospodarstwach D, F i G intensywność chemicznej ochrony roślin była zdecydowanie większa (4-6 zabiegów), głównie z powodu dość dużego udziału buraka cukrowego w zasiewach.

Obsada zwierząt w gospodarstwach bydłowych (A, B) mieściła się w zakresie 0,5-1,5 DJP·ha<sup>-1</sup> UR, właściwym dla poprawnej gospodarki nawozowej (1). W gospodarstwach mieszanych (C, D) obsada zwierząt była mała (tab. 1). Natomiast odczyn gleb kształtował się w zakresie od lekko kwaśnego do obojętnego, czyli był optymalny dla roślin uprawnych. Wskazane jest aby odczyn gleb użytków rolnych zawierał się w granicach – pH 5,0 do 7,0 (3).

Na poziomie gospodarstwa rolnego ważne jest określenie bilansów składników nawozowych jako wskaźników służących ocenie ich potencjalnego zagrożenia dla środowiska. Wysokie dodatnie saldo może wskazywać na potencjalne straty składników, głównie poprzez przemieszczanie się do wód gruntowych i powierzchniowych oraz powodować ich zanieczyszczenie (eutrofizację). Natomiast saldo ujemne świadczy o zbyt małych dawkach nawozów w stosunku do potrzeb pokarmowych roślin, co przyczynia się do degradacji żyzności gleby w wyniku wyczerpywania rezerw składników. W przypadku badanych gospodarstw większość z nich miała niekorzystne salda, gospodarstwa A, B, F i G z powodu ujemnego bilansu składników nawozowych, a gospodarstwo E z racji zbyt dużego salda (tab. 1). Jedynie gospodarstwa o mieszanym profilu produkcji (C, D) cechowały się poprawnym bilansem składników nawozowych. Badania K o p i ń s k i e g o (13) i K u-

s i a (15) wskazują, że gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka stwarzają zagrożenie dla środowiska spowodowane dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych. W przypadku gospodarstw A i B nie stwierdzono takiej zależności a wręcz odwrotną, bowiem wystąpił niedobór składników (bilans ujemny). W pierwszym gospodarstwie z powodu przestawienia produkcji na profil ekologiczny a w drugim w warunkach dużego udziału trwałych użytków zielonych (stanowiących 60% powierzchni użytków rolnych) stosowano relatywnie zbyt niskie dawki nawozów mineralnych. Podobnie badania H a r s i m a i M a d e j a (9) wykazały, że obniżenie intensywności nawożenia występuje w gospodarstwach z dużym udziałem trwałych użytków zielonych, co w konsekwencji prowadzi do obniżki sald składników nawozowych. Gospodarstwa bezinwentarzowe (F, G) położone na glebach lepszej jakości miały problemy z osiągnięciem dodatniego bilansu fosforu i potasu, co również stwierdzono w innych badaniach (6).

Dopełnieniem oceny agroekologicznego zrównoważenia gospodarstw jest bilans glebowej substancji organicznej sporządzany z uwzględnieniem struktury zasiewów oraz zastosowanych nawozów naturalnych i organicznych. Poprawna gospodarka substancją (materia) organiczną, obok utrzymywania żyzności i urodzajności gleb, jest ważnym elementem ochrony środowiska i ograniczania efektu cieplarnianego (16). Obniżenie jej zawartości w glebach (degradacja) zwiększa emisję gazów cieplarnianych, a wzrost jej ilości w glebach (wiązaną – sekwestracją) przyczynia się do ograniczania efektu cieplarnianego. W praktyce rolniczej należy dążyć do utrzymywania dodatniego bilansu tej substancji w glebie. Wśród badanych gospodarstw większość cechowała się dodatnim saldem substancji organicznej (tab. 1). Tylko w jednym gospodarstwie bezinwentarzowym (G) stwierdzono ujemne saldo glebowej substancji organicznej (tab. 1). W gospodarstwach roślinnych (bezinwentarzowych) sposobem na poprawę bilansu składników nawozowych i glebowej substancji organicznej jest przyorywanie w celach nawozowych plonów ubocznych (słomy i liści) i poplonów ścierniskowych (6).

Pod względem efektywności ekonomicznej korzystniej przedstawiały się gospodarstwa bezinwentarzowe (E, F i G) oraz gospodarstwo mieszane (D) z małą obsadą trzody chlewnej (tab. 1). Natomiast najniższym poziomem wskaźnika efektywności cechowało się gospodarstwo o ekologicznym charakterze produkcji roślinnej (A).

W tabeli 2 przedstawiono ocenę punktową poszczególnych wskaźników zrównoważenia. W badanych gospodarstwach na ogół korzystniej kształtowała się ocena takich wskaźników agroekologicznych jak: liczba gatunków roślin w zasiewach, udział zbóż w zasiewach, pokrycie gleby roślinnością, liczba zabiegów ochrony roślin i odczyn gleby niż salda bilansu składników nawozowych. Natomiast w ocenie ekonomicznej wyróżniło się gospodarstwo bezinwentarzowe F, a najniższy wskaźnik efektywności ekonomicznej osiągnęło gospodarstwo A z chowem bydła mlecznego i ekologicznym profilem produkcji.

W syntetycznej ocenie agroekologicznej większość badanych gospodarstw rolnych (A, B, C, E) cechowała się średnim stopniem zrównoważenia (tab. 3). Wysoki stopień zrównoważenia miało jedynie gospodarstwo mieszane D, a niski gospo-

Tabela 2

## Ocena punktowa\* wskaźników zrównoważenia gospodarstw RZD IUNG

Wskaźniki	Gospodarstwa według kierunku produkcji						
	jednokierunkowe (bydłące)			mieszane			
	A	B	C	D	E	F	G
Liczba gatunków roślin w zasiewach na GO	5	4	3	3	5	3	5
Udział zbóż w zasiewach	5	5	0	4	2	4	3
Pokrycie gleby roślinnością	3	3	4	3	4	2	3
Liczba zabiegów ochrony roślin	5	4	5	3	4	2	4
Obsada zwierząt	4	4	3	3	0	0	0
Odezyn gleby	3	4	3	4	4	3	3
Bilans składników mineralnych:							
- N	0	0	1	2	0	1	1
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3	0	4	2	0	0	0
- K <sub>2</sub> O	0	0	3	4	0	0	0
Bilans glebowej substancji organicznej	2	3	2	4	2	1	0
Efektywność ekonomiczna gospodarstwa	1	2	2	3	3	4	3

\*skala oceny 0-5 punktów

Źródło: opracowanie własne.

darstwa F i G. Zróżnicowanie stopnia zrównoważenia ekonomicznego było znacznie większe – od bardzo niskiego (gospodarstwo A), poprzez niski (B, C), średni (D, E, G), do wysokiego (F). W łącznej ocenie agroekologiczno-ekonomicznej wysoką ocenę zrównoważenia uzyskało gospodarstwo mieszane (D), a niską gospodarstwo o ekologicznym profilu produkcji (A). Pozostałe gospodarstwa cechowały się średnim stopniem zrównoważenia agroekologiczno-ekonomicznego (tab. 3).

W osiągnięciu zrównoważonego rozwoju istotne znaczenie ma specyfika typów rolniczych (kierunek produkcji) gospodarstw (4, 7, 8, 10, 11, 13-15, 17). Badania W r z a s z c z (19, 20) wykazały, że gospodarstwa wyspecjalizowane w chowie zwierząt żywnych w systemie wypasowym oraz w uprawach polowych mają największe możliwości jednoczesnego godzenia realizacji celów środowiskowych i ekonomicznych. W przypadku badanych gospodarstw specjalizacja w zakresie chowu bydła mlecznego, w ramach profilu produkcji ekologicznej (A), nie sprzyjała wysokiej efektywności ekonomicznej. Natomiast gospodarstwa bezinwentarzowe (roślinne) cechowały się co najmniej średnim (E, G), a nawet wysokim (F) stopniem zrównoważenia ekonomicznego (tab. 3).

Z innych badań wynika, że gospodarstwa bydłące specjalizujące się w produkcji mleka osiągają korzystniejsze wskaźniki ekonomiczne, ale stwarzają potencjalne zagrożenie dla środowiska spowodowane głównie dużymi dodatnimi saldami składników nawozowych (13, 15). Gospodarstwa roślinne, w odróżnieniu od zwierzęcych specjalizujących się w produkcji mleka i tuczu trzody chlewnej, cechują się niezbyt korzystnymi wskaźnikami zarówno ekologicznymi, jak i ekonomicznymi (3, 4, 14). Z powodu zbyt małego dochodu rolniczego bądź ujemnego bilansu składników nawozowych (zwłaszcza P i K), przyczyniającego się do degradacji żyzności gleby na ogół nie realizują zasad rozwoju zrównoważonego. Gospodarstwa mieszane (wielostronne), podobnie jak specjalizujące

Tabela 3

Syntetyczna ocena stopnia zrównoważenia gospodarstw RZD IUNG

Kryterium oceny zrównoważenia	Rodzaj oceny	Gospodarstwa według kierunku produkcji						
		jednokierunkowe (bydłące)			mieszane		bezinwentarzowe (roślinne)	
		A	B	C	D	E	F	G
Agroekologiczne	punktowa* słowna**	3,0 średni	2,7 średni	2,8 średni	3,2 wysoki	2,1 średni	1,6 niski	1,9 niski
Ekonomiczne	punktowa słowna	1,0 b. niski	2,0 niski	2,0 niski	3,0 średni	3,0 średni	4,0 wysoki	3,0 średni
Agroekologiczno-ekonomiczne	punktowa słowna	2,00 niski	2,35 średni	2,40 średni	3,10 wysoki	2,55 średni	2,80 średni	2,45 średni

\*skala oceny 0-5 punktów, \*\*stopień zrównoważenia  
Źródło: opracowanie własne.

się w chowie bydła, na ogół osiągają parametry rozwoju zrównoważonego, z wyjątkiem niskiego wskaźnika pokrycia gruntów rolnych roślinnością (4). Natomiast cechują się mniej korzystnymi wskaźnikami ekonomicznymi oraz mniejszymi saldami składników nawozowych i glebowej substancji organicznej niż gospodarstwa wyspecjalizowane w produkcji zwierzęcej (10, 13). Badania Jankowa i Bielikowskiego (11) wskazują, że relatywnie w najwyższym stopniu zasadę zrównoważonego rozwoju realizują gospodarstwa z produkcją zwierzęcą typu mlecznego i mieszane (zwierzęco-roślinne), a w najniższym – gospodarstwa roślinne. Należy podkreślić, że specjalizacja gospodarstw (specyfika ich produkcji) niesie ze sobą co najmniej dwie cechy negatywne – wzrost ryzyka gospodarowania i zagrożenia dla środowiska (12).

Przedstawione wyniki badań własnych i dane literaturowe wskazują, że nie ma jednoznacznych ocen stopnia zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji. Gospodarstwa jako najmniejsze jednostki organizacyjne w rolnictwie prowadzą działalność produkcyjną w zróżnicowanych i zmiennych warunkach przyrodniczych i ekonomicznych, co powoduje zmiany zarówno w efektywności ich produkcji, jak i oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze. Z powyższych względów ważnym zagadnieniem jest poznawanie wpływu różnych typów gospodarstw rolnych na kształtowanie środowiska przyrodniczego i efekty ekonomiczne prowadzonej produkcji w aspekcie realizacji zasad zrównoważonego rozwoju.

### Wnioski

1. Gospodarstwa specjalizujące się w chowie bydła mlecznego, jedno z ekologicznym profilem produkcji a drugie z dużym (60%) udziałem trwałych użytków zielonych, a także mieszane cechowały się wyższym stopniem zrównoważenia agroekologicznego niż gospodarstwa bezinwentarzowe (roślinne).
2. W zakresie zrównoważenia ekonomicznego stwierdzono zależność odwrotną – korzystniejszą ocenę uzyskały gospodarstwa bezinwentarzowe.
3. W syntetycznym ujęciu, pod względem agroekologiczno-ekonomicznym zrównoważenia, korzystnie wyróżniło się gospodarstwo mieszane z dominującą produkcją roślinną i małą obsadą trzody chlewnej, a najniższą notę otrzymało gospodarstwo z chowem bydła mlecznego prowadzone w systemie produkcji ekologicznej.
4. Spośród wskaźników analitycznych, w większości przypadków, niekorzystnie kształtowały się salda bilansu składników nawozowych.

### Literatura

1. Baum R.: Ocena zrównoważonego rozwoju w rolnictwie (studium metodyczne). Rozpr. Nauk. UP Poznań, 2011, **434**, ss.390.
2. Dębicki R.: Degradacja gleby i jej skutki w środowisku przyrodniczym. Roczn. AR Pozn., Roln., 2000, **317(56)**: 209-224.

3. Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW – MŚ, FAPA Warszawa 2002, ss.93.
4. Fotyma M., Kuś J.: Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. Pam. Puł., 2000, **120/I**: 101-116.
5. Harasim A.: Metoda oceny zrównoważonego rozwoju rolnictwa na poziomie gospodarstwa rolnego. Studia i Raporty IUNG – PIB, 2013, **32(6)**: 25-75.
6. Harasim A.: Ocena produkcji roślinnej na gruntach ornych w gospodarstwie rolniczym w ujęciu długookresowym. Monogr. i Rozpr. Nauk., IUNG – PIB Puławy, 2012, **34**, ss.63.
7. Harasim A.: Realizacja zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarstwach rolniczych o różnych kierunkach produkcji. Studia i Raporty IUNG – PIB, 2010, **22**: 57-64.
8. Harasim A.: Wpływ zmian kierunku produkcji gospodarstwa rolniczego na wskaźniki rolnośrodowiskowe w ujęciu długookresowym. Roczn. Nauk. SERiA, 2012, **14(5)**: 70-74.
9. Harasim A., Madej A.: Ocena poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłych o różnym udziale trwałych użytków zielonych. Roczn. Nauk Rol., ser. G, 2008, **95(2)**: 28-38.
10. Harasim A., Włodarczyk B.: Możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji na glebach lekkich. Roczn. Nauk. SERiA, 2008, **9(1)**: 167-171.
11. Jankowiak J., Bińkowska J.: Syntetyczna ocena zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. Fragm. Agron., 2007, **3**: 192-204.
12. Józwiak W., Juźwiak J.: Rolnictwo wielostronne czy wyspecjalizowane? Wieś i Roln., 2007, **4**: 9-20.
13. Kopieński J.: Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol., 2006, **540(87)**: 235-240.
14. Krasowicz S.: Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. Roczn. Nauk. SERiA, 2005, **7(1)**: 144-149.
15. Kuś J.: Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych. Probl. Inż. Rol., 2006, **2**: 5-14.
16. Kuś J., Kopieński J.: Gospodarowanie glebową materią organiczną we współczesnym rolnictwie. Zag. Doradz. Rol., 2012, **2**: 5-27.
17. Majewski E.: Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria a praktyka gospodarstw rolniczych. SGGW Warszawa, 2008, ss.199.
18. Mierzewska W.: Mierniki intensywności chemicznej ochrony roślin. Ochrona Roślin, 1998, **9**: 8-13.
19. Wraszcz W.: Czynniki kształtujące poziom zrównoważenia gospodarstw rolnych. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (15). IERiGŻ – PIB Warszawa, 2012, **50**: 79-130.
20. Wraszcz W.: Poziom zrównoważenia indywidualnych gospodarstw rolnych w Polsce (na podstawie danych FADN). Studia i Monografie, IERiGŻ – PIB Warszawa, 2012, **155**, ss.253.

---

Adres do korespondencji

*prof. dr hab. Adam Harasim*

*Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej*

*IUNG-PIB*

*ul. Czartoryskich 8*

*24-100 Puławy*

*tel.: 81 886 34 21, w. 234*

*e-mail: ahara@iung.pulawy.pl*