

**Adam Harasim**

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

## REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE POKRYCIA ROŚLINNOŚCIĄ GLEB POLSKI\*

### Wstęp

W ostatnich latach nastąpił wzrost zainteresowania zagadnieniem trwałości rozwoju rozpatrywanego na różnych poziomach szczegółowości (kontynenty, kraje, regiony, gospodarstwa rolnicze, systemy produkcji), który odnosi się do obszarów ekonomicznej żywotności, akceptacji społecznej i bezpieczeństwa środowiskowego (17). Wielu badaczy podejmuje wysiłek w zakresie konstrukcji i propozycji wskaźników do pomiaru różnych obszarów trwałości (1, 4, 6, 17, 20, 27). Posługiwanie się powszechnie akceptowanymi wskaźnikami stwarza możliwość dokonywania wiarygodnych porównań międzynarodowych i regionalnych. Ważne jest także opracowywanie oryginalnych wskaźników odpowiednich dla danego kraju, pozwalających charakteryzować jego specyfikę i zróżnicowanie regionalne. Należy również zauważyć, że koncepcja trwałego rozwoju jest utożsamiana z ideą zrównoważonego rozwoju (4, 13-15, 23, 27), a także w niektórych pracach (19) i dokumentach rządowych stosuje się często łączną formułę rozwoju trwałego i zrównoważonego.

W ocenie systemu produkcji rolniczej coraz większego znaczenia nabierają wskaźniki ekologiczne, do których zalicza się między innymi indeks pokrycia gleby roślinnością (3, 5, 9, 10, 26). W działalności rolniczej, z punktu widzenia wymogów ochrony środowiska, powinno się dążyć do możliwie ciągłego utrzymywania powierzchni gleby pod okrywą roślinną. W przypadku długiego okresu w ciągu roku bez okrywy, w następstwie destrukcyjnego działania opadów, wiatru i nasłonecznienia pogorszeniu ulegają właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne gleby (2). W związku z tym do oceny stanu środowiska rolniczego i stabilności ekologicznej powierzchni ziemi na poziomie regionalnym i lokalnym proponuje się stosować wskaźniki charakteryzujące glebochroną funkcję roślin (5, 9, 10, 12, 26).

Celem pracy była analiza stanu pokrycia gleby roślinnością i stabilności ekologicznej powierzchni kraju na poziomie regionów i województw.

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG - PIB

### Material i metoda

Podstawę opracowania stanowiły dane pochodzące z materiałów statystycznych GUS z 2007 r. (18, 21, 25). Do oceny glebochronnej funkcji użytków rolnych i zasiewów na gruntach ornym wykorzystano średnio ważony wskaźnik pokrycia gleby roślinnością w ciągu roku (WPR), który oblicza się według wzoru (9):

$$WPR = \frac{\sum P_i \cdot S_{p_i}}{\sum P_i}$$

gdzie:

$\sum P_i \cdot S_{p_i}$  – suma iloczynów powierzchni zasiewów roślin uprawnych i/lub użytków rolnych (ha) i stopnia pokrycia gleby przez roślinność (%),

$\sum P_i$  – suma powierzchni zasiewów roślin uprawnych i/lub użytków rolnych (ha).

Dla każdej rośliny uprawnej (lub grupy roślin) i użytku trwałego dane dotyczące powierzchni uzyskano z materiałów źródłowych GUS (21, 25), a stopień pokrycia gleby przez roślinność w ciągu roku z danych zawartych w tabeli 1.

W ocenie gospodarowania przestrzenią na poziomie regionu lub kraju uwzględnia się pełną gamę elementów składowych agroekosystemów lub całą powierzchnię ziemi. W takim ujęciu przydatny jest wskaźnik stabilności ekologicznej powierzchni ziemi (WSE), obliczany według wzoru (9):

$$WSE = \frac{\sum PR_s + \sum PN_k}{\sum PR_n + \sum PN_n}$$

gdzie:

$\sum PR_s$  – suma powierzchni stabilnych (korzystnych) elementów ziemi użytkowanej rolniczo (łąki i pastwiska trwałe, sady, mieszanki motylkowato-trawiaste i trawy na gruntach ornym); (ha),

$\sum PN_k$  – suma powierzchni korzystnych elementów ziemi nierolniczej (lasy oraz zadrzewienia i zakrzaczenia, wody, użytki ekologiczne); (ha),

$\sum PR_n$  – suma powierzchni niestabilnych elementów ziemi rolniczej (grunty orne z zasiewami jednorocznymi, ugory i odłogi); (ha),

$\sum PN_n$  – suma powierzchni niekorzystnych elementów ziemi nierolniczej (grunty zabudowane i zurbanizowanie, tereny różne, nieużytki); (ha).

Dane źródłowe niezbędne do obliczeń wskaźnika stabilności ekologicznej wykorzystano z opracowań statystycznych GUS (18). Niektóre z elementów powierzchni wymagają zdefiniowania. Zgodnie z metodyką GUS (18) do użytków ekologicznych zaliczamy naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce itp. Natomiast grunty zabudowane i zurbanizowane obejmują tereny osiedlowe i komunikacyjne oraz użytki kopalne. Zakres pozostałych elementów jest na ogół znany.

Tabela 1

Stopień pokrycia gleby przez roślinność w ciągu roku (%)

Użytki rolne i rośliny	Stopień pokrycia gleby (%)	Rośliny uprawne	Stopień pokrycia gleby (%)
Łąki i pastwiska trwałe	100	Rzepak ozimy	75
Sady	90	Tytoń	30
Burak cukrowy	30	Warzywa	25
Chmiel	30	Wieloletnie rośliny motylkowe	
Gryka	20	i trawy oraz ich mieszanki:	
Kukurydza w plonie głównym	30	- rok siewu (wsiewka)	70
Len i konopie	20	- lata pełnego użytkowania	100
Mieszanki strączkowo-zbożowe	20	- ostatni rok użytkowania	70
Mieszanki zbożowe jare	25	Zboża jare:	
Odłogi	100	- na ziarno	25
Ugory (zajęte)	70	- na zielonkę	15
Odłogi i ugory (razem)	80	Zboża ozime:	
Okopowe pastewne	25	- na ziarno	75
Poplony ścierniskowe	10	- na zielonkę	50
Rośliny strączkowe:		Ziemniak:	
- na nasiona	20	- średnio wczesny	20
- na zielonkę	15	- późny	25

Źródło: Harasim A., 2004 (9).

Szczegóły metodyczne dotyczące sposobów obliczania przedstawionych wskaźników agroekologicznych są podane we wcześniejszej pracy (9), natomiast skale oceny stopnia pokrycia gleby roślinnością w ciągu roku (glebochronności roślin) i oceny poziomu stabilności ekologicznej powierzchni ziemi w tabeli 2.

Ocenę agroekologiczną pokrywy roślinnej gleb kraju przeprowadzono na dwóch poziomach – regionów i województw. Należy dodać, że w Polsce od 1 stycznia 2008 r. wprowadzono podział terytorium kraju na hierarchicznie powiązane jednostki przestrzenne o zróżnicowanym zasięgu, określone na 5 poziomach, w tym 3 regionalnych (regiony, województwa, podregiony) i 2 lokalnych (powiaty, gminy); (22). Przedstawiona klasyfikacja jednostek terytorialnych (NUTS) ma zastosowanie w kształtowaniu polityk krajów UE i jest niezbędna między innymi do przeprowadzania analiz stopnia zróżnicowania rozwoju społeczno-gospodarczego regionów.

### Wyniki badań

Wykorzystując zaprezentowane wskaźniki pokrycia gleby roślinnością w ciągu roku i stabilności ekologicznej powierzchni ziemi dokonano agroekologicznej oceny pokrywy roślinnej gleb Polski w ujęciu regionalnym i wojewódzkim (tab. 3). Wartości wskaźnika pokrycia roślinnością gleb użytków rolnych są większe niż wskaźnika odnoszącego się do gruntów ornych. O takiej relacji wskaźników decyduje głównie udział

Tabela 2

## Skala ocen wskaźników agroekologicznych

Glebochronność roślin, wskaźnik (%)	B. dobra 81-100	Dobra 61-80	Dostateczna 41-60	Mierna 21-40	Zła 0-20
Poziom stabilności ekologicznej, wskaźnik (pkt)	b. wysoki >2,0	wysoki 1,51-2,0	średni 1,01-1,5	niski 0,5-1,0	b. niski <0,5

Źródło: Harasim A., 2004 (9).

trwałych użytków zielonych (łąki i pastwiska) w powierzchni użytków rolnych, cechujących się pełną glebochronnością. Wskaźnik pokrycia użytków rolnych przez rośliny w Polsce wynosi 63,4% (tab. 3), co świadczy o dobrej glebochronności pokrywy roślinnej (tab. 2). W analogicznej ocenie pokrycie roślinnością gruntów rolnych jest dostateczne (50,5%).

Zróżnicowanie stopnia pokrycia gleb roślinnością jest większe w ujęciu wojewódzkim niż regionalnym (tab. 3). Korzystniej kształtował się wskaźnik glebochronności użytków rolnych w regionie południowym, głównie dzięki dużemu udziałowi łąk i pastwisk w strukturze użytków rolnych (tab. 4), a w przypadku gruntów ornych w 3 regionach: północno-zachodnim, południowo-zachodnim i północnym. Największym stopniem pokrycia gleb użytków rolnych przez rośliny (68-71%) cechowały się województwa małopolskie, podkarpackie i warmińsko-mazurskie, zaś najmniejszym (poniżej 60%) województwa kujawsko-pomorskie, lubelskie i wielkopolskie. Z oceny pokrywy roślinnej gruntów ornych wynika, że większym stopniem (ok. 55%) glebochronności zasiewów wyróżniają się województwa: dolnośląskie, lubuskie, opolskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie (tab. 3). Na taki stan pokrycia gruntów ornych roślinnością wysoce istotnie wpływa udział ozimin i roślin wieloletnich w zasiewach ( $r = 0,99$ ). W innych województwach wskaźnik glebochronności przybierał mniejsze wartości. Z punktu widzenia wymogów ochrony środowiska na tych obszarach może dochodzić do pogorszenia właściwości gleby, nasilającego się szczególnie w warunkach dość długiego okresu bez okrywy roślinnej. Ważną rolę w poprawie tego wskaźnika dla gruntów ornych mogą odgrywać międzyplony (3, 5, 26).

W ujęciu regionalnym czynnikiem kształtującym stopień pokrycia gleby roślinnością jest struktura użytków rolnych (tab. 4) i struktura zasiewów na gruntach ornych. Wskaźnik pokrycia gruntów roślinnością przyjmuje większe wartości, gdy na ocenianym obszarze jest względnie duży udział trwałych użytków zielonych (łąki i pastwiska) i roślin wieloletnich (w latach ich pełnego użytkowania), cechujących się pełną glebochronnością (tab. 2). Większy udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych części województw (małopolskie, mazowieckie, podkarpackie, podlaskie, śląskie, warmińsko-mazurskie) związany jest z ich położeniem fizjograficznym (doliny rzek, pojezierza, rejony podgórskie). Natomiast województwa kujawsko-pomorskie, opolskie i wielkopolskie wyróżniają się największym udziałem gruntów ornych, stanowiącym powyżej 80% powierzchni użytków rolnych (tab. 4).

Tabela 3

Wskaźniki agroekologicznej oceny pokrywy roślinnej gleb Polski w 2007 r.

Wyszczególnienie	Wskaźnik pokrycia gleb roślinnością w okresie roku (%)		Udział ozimin i roślin wieloletnich w zasiewach na gruntach ornych (%)	Wskaźnik stabilności ekologicznej
	użytki rolne	grunty orne		
<b>Polska</b>	63,4	50,5	50,5	0,98
<b>Regiony</b>				
Centralny	63,3	48,6	46,7	0,82
Południowy	66,8	47,5	44,5	1,25
Wschodni	63,2	46,4	42,2	1,08
Północno-zachodni	62,2	53,1	55,8	0,96
Południowo-zachodni	62,8	54,7	59,7	0,74
Północny	63,9	53,2	55,6	1,06
<b>Województwa</b>				
Dolnośląskie	64,2	54,7	60,0	0,82
Kujawsko-pomorskie	58,2	52,4	54,0	0,63
Lubelskie	58,4	46,5	43,0	0,69
Lubuskie	66,3	54,2	55,1	1,64
Łódzkie	61,4	50,2	49,9	0,66
Małopolskie	67,9	46,2	41,7	1,39
Mazowieckie	64,3	47,7	44,8	0,91
Opolskie	60,5	54,7	59,4	0,60
Podkarpackie	68,7	46,8	43,4	1,61
Podlaskie	66,6	46,0	40,5	1,39
Pomorskie	62,7	52,6	55,0	1,18
Śląskie	65,0	49,2	48,3	1,10
Świętokrzyskie	62,7	46,0	41,7	1,01
Warmińsko-mazurskie	70,6	54,8	58,7	1,43
Wielkopolskie	59,8	52,5	54,4	0,67
Zachodniopomorskie	64,8	54,7	59,1	1,11

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (18, 21, 25).

Tabela 4

## Struktura użytków rolnych w Polsce w 2007 r. (%)

Wyszczególnienie	Grunty orne pod zasiewami	Odłogi i ugory	Sady	Łąki i pastwiska	Pozostałe użytki rolne*
<b>Polska</b>	70,8	2,6	2,1	20,2	4,3
<b>Regiony</b>					
Centralny	67,3	2,7	4,3	21,6	4,1
Południowy	58,9	3,5	1,7	29,2	6,7
Wschodni	65,9	2,4	2,8	24,9	4,0
Północno-zachodni	77,5	2,1	1,2	14,6	4,6
Południowo-zachodni	78,8	3,7	0,6	13,2	3,7
Północny	74,7	2,1	0,6	18,5	4,1
<b>Województwa</b>					
Dolnośląskie	75,6	3,2	0,8	15,2	5,2
Kujawsko-pomorskie	86,5	0,8	1,0	10,2	1,5
Lubelskie	75,4	1,8	4,0	16,1	2,7
Lubuskie	66,2	5,3	0,7	20,6	7,2
Łódzkie	74,5	2,1	3,6	16,2	3,6
Małopolskie	56,2	2,3	2,3	32,9	6,3
Mazowieckie	63,5	3,1	4,6	24,5	4,3
Opolskie	84,5	4,6	0,2	9,6	1,1
Podkarpackie	54,4	5,4	1,6	31,6	7,0
Podlaskie	60,8	1,6	0,4	35,0	2,2
Pomorskie	74,9	3,9	0,4	16,0	4,8
Śląskie	63,4	5,5	0,7	23,1	7,3
Świętokrzyskie	65,0	1,7	5,2	20,7	7,4
Warmińsko-mazurskie	63,3	2,0	0,4	28,0	6,3
Wielkopolskie	83,1	0,7	1,2	13,4	1,6
Zachodniopomorskie	73,2	2,9	1,5	13,8	8,6

\* użytki rolne obecnie nieużytkowane

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS (25).

Badania przeprowadzone na obszarze województwa podlaskiego w 105 gospodarstwach z różnym udziałem trwałych użytków zielonych (TUZ) wykazały, że wraz ze wzrostem udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych istotnie obniża się wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością ( $r = -0,40$ ), a wzrasta wskaźnik odnoszący się do użytków rolnych ( $r = 0,82$ ); (11).

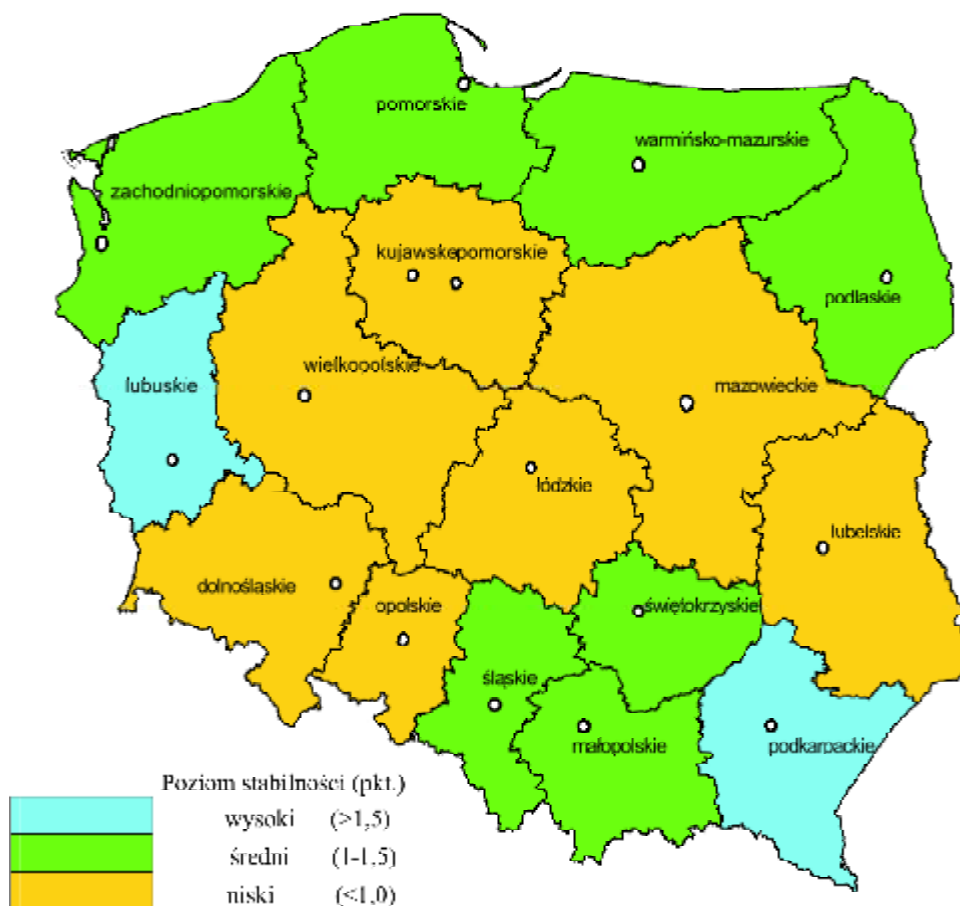
Na poziomie gospodarstwa rolniczego czynnikiem kształtującym strukturę zasiewów i glebochronną funkcję roślin jest płodozmian. Korzystnym wskaźnikiem pokrycia gruntów ornych roślinnością wyróżnia się płodozmian typu norfolckiego, zawierający mieszankę motylkowato-trawiastrą (7, 10). Ten typ płodozmianu powinien być stosowany w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji ekologicznej. Według Tyburskiego (24) w gospodarstwach ekologicznych struktura zasiewów odpowiada wymogom poprawnego płodozmianu w zakresie funkcji nawozowej i fitosanitarnej. Wartości wskaźnika pokrycia gleby oziminami i poplonami ozimymi, dotyczące większości gospodarstw rolniczych mających znaczne nadwyżki salda azotu, wskazują na większe zagrożenia związane z wymywaniem azotanów i słabą ochronę gleb przed erozją (16).

Przy większej liczbie elementów składowych agroekosystemów lub uwzględnieniu całej powierzchni ziemi pełniejszą ocenę stanu pokrywy roślinnej na poziomie kraju i regionu daje syntetyczny wskaźnik stabilności ekologicznej. Poziom stabilności ekologicznej powierzchni Polski jest niski – zbliżony do średniego (wskaźnik = 0,98; tab. 3). Średni poziom wykazują 3 regiony kraju: południowy, wschodni i północny. Natomiast województwa cechuje większe zróżnicowanie tego wskaźnika (tab. 3, rys. 1). Województwa lubuskie i podkarpackie mają wysoki poziom stabilności ekologicznej. Średnią stabilność wykazuje 7 województw, tj.: małopolskie, podlaskie, pomorskie, śląskie, świętokrzyskie, warmińsko-mazurskie i zachodniopomorskie, zaś niską – pozostałe województwa. Wskaźnik stabilności ekologicznej powierzchni ziemi wysoce istotnie koreluje ze wskaźnikiem pokrycia roślinnością gleb pod użytkami rolnymi ( $r = 0,88$ ), a nieistotnie ze wskaźnikiem charakteryzującym pokrycie gruntów ornych przez rośliny uprawne ( $r = 0,15$ ).

### Podsumowanie

Wskaźnik pokrycia gleby roślinnością, zwłaszcza odnoszący się do użytków rolnych, jest przydatny do oceny glebochronnej funkcji roślin na różnych poziomach szczegółowości – kraju, regionu, województwa i gospodarstwa rolniczego (4, 8, 9, 11, 26). Natomiast w przypadku oceny płodozmianu lub struktury zasiewów taką przydatność ma wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością (3, 5, 7, 10). Do oceny gospodarowania przestrzenią (powierzchnią ziemi) w aspekcie ochrony środowiska przyrodniczego w skali kraju i regionu ma zastosowanie wskaźnik stabilności ekologicznej (8, 9, 12). Obydwa zaprezentowane w pracy wskaźniki – pokrycia gleby roślinnością i stabilności ekologicznej – są komplementarne w zakresie oceny stanu agroekologicznego pokrywy roślinnej powierzchni ziemi. Stan pokrycia gleby roślinnością i stabilność ekologiczną powierzchni ziemi należy zaliczyć do wskaźników agroekologicznych służących syntetycznej ocenie zasobów powierzchni ziemi, równowagi ekosystemów i stopnia realizacji zrównoważonego systemu produkcji w rolnictwie.

W ocenie przeprowadzonej na poziomie kraju użytki rolne cechują się dobrą glebochronnością pokrywy roślinnej, zaś powierzchnia ziemi wykazuje niski do średniego



Rys. 1. Regionalne zróżnicowanie poziomu stabilności ekologicznej powierzchni ziemi w Polsce w 2007 r.

Źródło: opracowanie własne.

poziom stabilności ekologicznej. Należy stwierdzić, że im niższy poziom analizy (przejście od kraju, poprzez regiony do gospodarstw rolniczych), tym większe jest zróżnicowanie wartości wskaźników agroekologicznych. W ocenie agroekologicznej, obejmującej obydwie wskaźniki, najkorzystniej wyróżnia się region południowy Polski, a spośród województw – lubuskie, małopolskie, podkarpackie, podlaskie i warmińsko-mazurskie.



## Literatura

1. B o r y s T. (red.): Wskaźniki ekorozwoju. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 1999.
2. D ę b i c k i R.: Degradacja gleby i jej skutki w środowisku przyrodniczym. Roczn. AR Poznań, Roln., 2000, **317(56)**: 209-224.
3. D u e r I., F o t y m a M., M a d e j A. (red.): Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW – MŚ – FAPA, Warszawa 2002.
4. F a b e r A.: Wskaźniki proponowane do badań równowagi rozwoju rolnictwa. *Fragm. Agron.*, 2001, **1**: 31-44.
5. F o t y m a M., K u ś J.: Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. *Pam. Puł.*, 2000, **120/I**: 101-116.
6. G i l S., Ś l e s z y ń s k i J.: Wskaźnik trwałego dobrobytu ekonomicznego (ISEW). *Ekonomista*, 2000, **5**: 605-633.
7. H a r a s i m A.: Kompleksowa ocena płodozmianów z różnym udziałem roślin zbożowych i okopowych. *Monogr. Rozpr. Nauk. IUNG Puławy*, 2002, **1**: 1-89.
8. H a r a s i m A.: Ocena agroekologiczna pokrywy roślinnej województwa lubelskiego. *Roczn. Nauk. SERiA*, 2004, **6(5)**: 45-49.
9. H a r a s i m A.: Wskaźniki glebochronnego działania roślin. *Post. Nauk Rol.*, 2004, **4**: 33-43.
10. H a r a s i m A.: Wskaźnik pokrycia gleby roślinnością jako kryterium glebochronnej funkcji roślin. *Fragm. Agron.*, 2000, **3**: 66-75.
11. H a r a s i m A., M a d e j A.: Ocena poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw bydłowych o różnym udziale trwałych użytków zielonych. *Roczn. Nauk Rol.*, 2008, G, **95(2)**: 28-38.
12. H r o n e c O.: Zasady ekologiczne gospodarki na glebie i ich następstwa ekonomiczne. *Roczn. Nauk. SERiA*, 1999, **1(3)**: 249-253.
13. K r a s o w i c z S.: Cechy rolnictwa zrównoważonego. W: *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zróżnicowanym*. Praca zbiorowa pod red. J. S. Zegara. IERiGŻ - PIB, Warszawa 2005, **11**: 23-39.
14. K r a s o w i c z S.: Sposoby realizacji idei zrównoważonego rozwoju w gospodarstwie rolniczym. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.*, 2006, **540(87)**: 255-261.
15. K u ś J.: Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych. *Probl. Inż. Rol.*, 2006, **2**: 5-14.
16. K u ś J., K r a s o w i c z S.: Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych. *Pam. Puł.*, 2001, **124**: 273-288.
17. M a j e w s k i E.: Trwały rozwój i trwałe rolnictwo – teoria a praktyka gospodarstw rolniczych. Wyd. SGGW, Warszawa 2008.
18. Ochrona środowiska 2007 i 2008. Informacje i opracowania statystyczne. GUS Warszawa, 2007 i 2008.
19. P i o n t e k B.: Koncepcja rozwoju zrównoważonego i trwałego Polski. PWN Warszawa – Kraków, 2002.
20. Praca zbiorowa pod red. J. S. Zegara: *Koncepcja badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym*. IERiGŻ - PIB, Warszawa 2005, **11**.
21. *Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2007 r. Materiały źródłowe*. GUS Warszawa, 2008.
22. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 listopada 2007 r. w sprawie wprowadzenia Nomenklatury Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NTS). *Dz. U. z 2007 r.*, Nr 214, poz. 1573.
23. R u n o w s k i H.: Zrównoważony rozwój gospodarstw i przedsiębiorstw rolniczych. *Roczn. Nauk. SERiA*, 2000, **2(1)**: 94-102.
24. T y b u r s k i J.: Struktura zasiewów w certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych w Polsce. *Fragm. Agron.*, 2005, **2**: 229-237.
25. *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2007 r. Informacje i opracowania statystyczne*. GUS Warszawa, 2007.

26. Vereijken P.: A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilots farms. Perspectives for Agronomy. Developments in Crop Science 25, Elsevier, Amsterdam, 1997, 293-308.
27. Woś A.: Rolnictwo zrównoważone. Zag. Ekon. Rol., 1992, **1-3**: 9-21.

Adres do korespondencji:

*prof. dr hab. Adam Harasim*  
*IUNG-PIB*  
*ul. Czartoryskich 8*  
*24-100 Puławy*  
*tel. (081) 886 34 21 w. 234*  
*e-mail: [ahara@iung.pulawy.pl](mailto:ahara@iung.pulawy.pl)*