

## OCENA POZIOMU ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARSTW BYDŁĘCYCH O RÓŻNYM UDZIALE TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH

*Adam Harasim, Andrzej Madej*

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej IUNG – PIB w Puławach  
Kierownik: prof. dr hab. Jan Kuś

Słowa kluczowe: rozwój zrównoważony, gospodarstwa bydłecze, trwałe użytki zielone  
*Key words: sustainable development, cattle farms, permanent grasslands*

**S y n o p s i s:** Przedstawiono ocenę stopnia zrównoważonego rozwoju 105 rodzinnych gospodarstw rolniczych, specjalizujących się w produkcji mleka w zależności od udziału trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych. Badania z wykorzystaniem kwestionariusza wywiadu przeprowadzono na terenie trzech gmin w województwie podlaskim. Zaproponowano również formułę syntetycznego wskaźnika do oceny zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego.

Badania wykazały, że z udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych były istotnie ujemnie skorelowane takie zmienne, jak: intensywność organizacji produkcji roślinnej, wskaźnik bonitacji użytków rolnych, poziomy nawożenia N i P, wielkość i wartość (towarowa) produkcji roślinnej, salda bilansowe N i P, wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością oraz syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego. Natomiast z udziałem TUZ wysoce dodatnio korelował wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością.

### WSTĘP

Trwałe użytki zielone (TUZ), czyli łąki i pastwiska w Polsce zajmują obecnie około 20% powierzchni użytków rolnych [GUS 2007]. Są w kraju rejonami i gospodarstwami rolniczymi, w których odsetek TUZ jest duży (>30%). Zwiększony udział trwałych użytków zielonych na ogół występuje w gospodarstwach położonych w rejonach o słabszych gruntach, tj. na glebach lekkich [Parzonko 2004, Pietraszewski 1986, Zegar 1985]. Wcześniejsze badania wykazały, że wzrost udziału tego rodzaju użytków w strukturze użytków rolnych przyczynia się do zwiększenia powierzchni paszowej i powoduje pogorszenie produkcyjnych i ekonomicznych wyników gospodarstw rolniczych [Harasim 1989, Manteuffel, Orkisz 1974, Zegar 1985]. Na ogół wyrażany jest pogląd, że w gospodarstwach z dużym udziałem TUZ powinna być rozwijana produkcja bydła, zwłaszcza mlecznego.

We współczesnym rolnictwie dąży się do gospodarowania zrównoważonego, czyli do uzyskiwania stabilnej, a zarazem opłacalnej ekonomicznie i akceptowanej społecznie produkcji, w sposób niezagrażający środowisku przyrodniczemu. Realizację zrównoważonego

systemu produkcji ułatwia stosowanie przyjaznych środowisku praktyk, zebranych w formie kodeksu dobrej praktyki rolniczej [Duer i in. 2002]. W tym aspekcie interesującym zagadnieniem jest poznanie efektów działalności i stopnia zrównoważenia gospodarstw rolniczych o różnicowanym udziale TUZ w strukturze użytków rolnych.

Celem badań było poznanie wpływu udziału trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych na stan realizacji rozwoju zrównoważonego przez gospodarstwa rolnicze, specjalizujące się w produkcji mleka.

### MATERIAŁY I METODA BADAŃ

W ocenie wykorzystano dane dotyczące zbiorowości 105 rodzinnych gospodarstw rolniczych z rejonu województwa podlaskiego, położonych na terenie trzech gmin – Gródek, Michałowo i Kobylin-Borzymy. W gospodarstwach na tym terenie dominują gleby kompleksów żyznych [Biesiacki i in. 2004]. Zastosowano celowy dobór obiektów do badań, uwzględniając typowo rolnicze gospodarstwa towarowe o powierzchni powyżej 8 ha użytków rolnych, w których głównym źródłem dochodów była produkcja rolnicza. Metodą pozyskiwania informacji z gospodarstw był, przeprowadzony w 2002 roku, wywiad z zastosowaniem specjalnego kwestionariusza.

Do poszczególnych kryteriów rozwoju zrównoważonego gospodarstw przyjęto następujące podstawowe wskaźniki:

- w ocenie produkcyjnej: plony roślin i produkcję zwierzęcą w jednostkach zbożowych oraz produkcję towarową,
- w ocenie ekologicznej: bilanse składników mineralnych (N, P, K) metodą na powierzchni pola (dopływ w nawozach – odpływ w plonach roślin), posługując się programem MACROBIL [Fotyma i in. 2001] oraz bilans glebowej substancji organicznej z wykorzystaniem współczynników reprodukcji i degradacji próchnicy [Duer i in. 2002], a także indeks pokrycia gleby roślinnością [Harasim 2004],
- w ocenie ekonomicznej: dochód rolniczy brutto, dochód osobisty i parytet dochodu.

Intensywność organizacji gospodarstw oceniano wg metody Kopia [1987]. Ponadto, oceniano zgodność praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego na podstawie krytycznych wartości wskaźników ilościowych i wskaźników jakościowych zawartych w Kodeksie DPR (tab. 1) [Duer i in. 2002]. Do oceny gospodarstw w tym aspekcie zaproponowano syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego ( $W_{zp}$ ), obliczany według formuły:

$$W_{zp} = \frac{2 \Sigma W_1}{n_1} + \frac{\Sigma W_2}{n_2} = 2\bar{W}_i + \bar{W}_j,$$

gdzie:

- $\Sigma W_1$  – suma punktów dla wskaźników ilościowych,
- $\Sigma W_2$  – suma punktów dla wskaźników jakościowych,
- $n_1$  – liczba wskaźników (cech) ilościowych,
- $n_2$  – liczba wskaźników (cech) jakościowych,
- $\bar{W}_i$  – średnia wartość wskaźnika ilościowego,
- $\bar{W}_j$  – średnia wartość wskaźnika jakościowego.

Poszczególnym cechom (zmiennym) przypisano wartości w przedziale 0-1 punkta. W przypadku, gdy wyniki badań znamionowały niekorzystny wpływ gospodarowania na śro-

Tabela 1. Wskaźniki oceny zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego

Wskaźniki ilościowe		Wskaźniki jakościowe
Nazwa	Wartość krytyczna	
Obsada zwierząt	<1,5 SD/ha UR	plyta gnojowa ze zbiornikiem na gnojówkę,
Płyta gnojowa	>3,5 m <sup>2</sup> /SD	zbiornik szczelny z pokrywą na plynne odchody zwierzęce,
Zbiornik na: gnojówkę	>2,5 m <sup>3</sup> /SD	zbiornik (silos) na kiszonkę ze studzienką na soki kiszonkowe lub sianokiszonka w belach zafoliowanych,
gnojowicę	>10 m <sup>3</sup> /SD	szambo (szczelny zbiornik) na nieczystości ciekłe lub przydomowa oczyszczalnia,
Roczne dawki: azot	<170 kg N/ha UR	myjnia maszyn i narzędzi rolniczych,
obornik	<40 t/ha UR	pryzma kompostowa na odpady organiczne,
gnojówka	<45 m <sup>3</sup> /ha UR	odpady nieorganiczne przekazywane do punktu ich zbiórki lub na legalne wysypisko śmieci,
gnojowica	<45 m <sup>3</sup> /ha UR	opakowania po chemicznych środkach ochrony roślin przekazywane do producenta lub dystrybutora środków,
Bilanse (saldo): azot	<30 kg N/ha UR >0	opryskiwacze testowane,
fosfor	saldo >0	uprawa poplonów lub wsiewek,
potas	saldo >0	stosowanie nasion kwalifikowanych i zaprawianych
substancja organiczna gleby	saldo >0	
Indeks pokrycia gleby przez roślinność	>60% GO	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Kodeksu DPR, Duer i in. 2002.

dowisko przyrodnicze bądź na efekty produkcyjne i ekonomiczne (niezgodność z zasadami gospodarowania zrównoważonego), to dla takich cech stosowano punktację minimalną (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	2,4-3,0	1,8-2,4	1,2-1,8	0,6-1,2	0-0,6
Ocena słowna	b. wysoki	wysoki	średni	niski	b. niski

Zakres skali syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych mieści się w granicach od 0 do 3 punktów. W przypadku gdy wszystkie analityczne wskaźniki (cechy) ilościowe i jakościowe otrzymują ocenę +1 to wskaźnik syntetyczny, obliczony według podanej formuły, osiąga maksymalnie 3 punkty. Natomiast w sytuacji skrajnie niekorzystnej występuje ocena 0.

Do określenia związku między wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi (zmienne zależne) a udziałem trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych badanych gospodarstw (zmienna niezależna) zastosowano analizę regresji. Istotne statystycznie związki opisano równaniami regresji prostej, przy czym współzależności oceniano przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Wyniki badań opracowano z uwzględnieniem podziału gospodarstw na 4 grupy według udziału trwałych użytków zielonych (TUZ) w strukturze użytków rolnych (UR). Stwierdzono, że wzrostowi udziału TUZ towarzyszyło wyraźne pogorszenie jakości gleby i zwiększenie powierzchni tych użytków w przeliczeniu na 1 SD bydła (tab. 2).

Tabela 2. Zasoby czynników i organizacja produkcji w gospodarstwach

Wyszczególnienie	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Liczba gospodarstw	105	212	31	33	20
Powierzchnia użytków rolnych [ha]	24,4	2,7	23,3	22,8	30,4
Powierzchnia TUZ [ha]	10,8	2,9	7,7	11,4	23,0
Udział TUZ [% UR]	44,3	12,9	32,9	49,8	75,6
Wskaźnik bonitacji UR [pkt]	0,50	0,68	0,55	0,42	0,39
Struktura zasiewów [% GO]:					
zboża	72,5	65,1	76,9	75,0	73,1
rośliny pastewne	16,0	23,1	12,7	11,4	17,8
ziemniak	7,3	6,4	7,6	7,2	8,7
pozostałe rośliny	4,2	5,4	2,8	6,4	0,4
Liczba osób pełnozatrudnionych:					
na gospodarstwo	2,19	2,26	2,17	2,18	2,20
na 100 ha UR	9,00	9,94	9,28	9,56	7,25
Wyposażenie w ciągniki [szt.]	2,24	2,43	2,42	2,12	1,95
Obsada zwierząt [SD/ha UR]:					
ogółem zwierzęta	0,89	0,91	0,88	0,90	0,85
bydło	0,86	0,85	0,85	0,88	0,41
Liczba krów mlecznych:					
na gospodarstwo	14,7	13,0	13,0	14,7	9,0
na 1 ha UR	0,60	0,57	0,56	0,65	0,63
Powierzchnia TUZ na 1 SD bydła [ha]	0,52	0,15	0,39	0,57	0,90
Produkcja nawozów naturalnych:					
obornik [t/ha UR]	7,15	8,13	8,10	6,35	6,24
gnojówka [m <sup>3</sup> /ha UR]	2,46	2,55	2,76	2,33	2,18
gnojowica [m <sup>3</sup> /ha UR]	4,08	2,94	2,33	5,63	5,13
Intensywność organizacji produkcji [pkt]:					
roślinnej [R]	105,4	142,9	108,2	93,7	80,9
zwierzęcej [Z]	240,3	246,0	240,7	241,8	230,9
rolniczej [R+Z]	345,7	388,9	348,9	335,5	311,8

Źródło: badania własne.

W strukturze zasiewów gospodarstw z małym (<20%) udziałem TUZ znaczącą pozycję, obok zbóż, zajmowały rośliny pastewne, które stanowiły uzupełnienie naturalnej bazy paszowej dla bydła. Natomiast w zasiewach gospodarstw z większym udziałem TUZ dominowały zboża zajmujące ponad 70% powierzchni gruntów ornych. Grupa gospodarstw o bardzo dużym udziale TUZ (>60%) cechowała się przeciętnie największą powierzchnią zarówno użytków rolnych, jak i trwałych użytków zielonych (tab. 2). Ponadto, miała najmniejszą liczbę osób pełnozatrudnionych w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz największą liczbę krów przeciętnie w gospodarstwie. W przypadku gospodarstw o ponad 40% udziale TUZ charakterystyczne było słabsze wyposażenie w ciągniki oraz mniejsza produkcja obornika i gnojówki w odniesieniu do 1 ha UR. Stwierdzano natomiast zdecydowanie większą produkcję gnojowicy, co wynikało z wyposażenia większości tych gospodarstw w obory typu bezściołowego. Ponadto, wykazano, że wraz ze wzrostem udziału TUZ następowało obniżenie intensywności organizacji produkcji rolniczej, zwłaszcza roślinnej.

Nawożenie mineralne, zwłaszcza azotem i fosforem, oraz takie wskaźniki produkcyjne jak: plony zbóż, wielkość i wartość produkcji roślinnej ulegały zmniejszeniu wraz ze wzrostem udziału TUZ, zaś udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej wykazywał tendencję wzrostową (tab. 3).

Tabela 3. Nawożenie mineralne i wybrane wskaźniki produkcyjne gospodarstw

Wyszczególnienie	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Nawożenie mineralne [kg/ha UR]:					
N	66,2	81,3	69,0	64,4	53,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	44,5	52,1	48,8	44,6	33,4
K <sub>2</sub> O	60,1	63,6	58,8	66,0	51,7
razem NPK	170,8	197,0	176,6	175,0	138,2
Plony zbóż [t/ha]	3,3	3,7	3,3	3,0	3,0
Produkcja [j.z./ha UR]:					
roślinna	31,6	38,6	33,1	29,7	26,8
zwierzęca	23,0	22,8	22,2	24,0	22,8
rolnicza	54,6	61,4	55,3	53,7	49,6
Produkcja mleka [l]:					
od 1 krowy	3921	4029	4055	3840	3805
na 1 ha UR	2359	2299	2253	2481	2381
Sprzedaż mleka [l/ha UR]	2251	2158	2135	2374	2311
Produkcja żywca wołowego [kg/ha UR]	88,5	89,4	107,8	69,4	88,4
Produkcja towarowa [zł/ha UR]:					
roślinna	206,5	414,9	270,8	167,3	14,8
zwierzęca	2452,0	2619,6	2390,4	2445,1	2402,2
rolnicza	2658,5	3034,5	2661,2	2612,4	2417,0
Udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej [%]	92,2	86,3	89,8	93,6	99,4

Źródło: badania własne

W warunkach zwiększonego odsetka TUZ powyżej 40% następowała obniżka produkcji mleka od krowy, ale wzrastały wskaźniki produkcji i sprzedaży mleka w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Natomiast gospodarstwa z małym (<20%) udziałem TUZ cechowały się największą towarową produkcją zwierzęcą na 1 ha UR.

Podstawą kryterium ekologicznego oceny rozwoju zrównoważonego gospodarstw są bilanse składników mineralnych (N, P, K) i substancji organicznej w glebie oraz wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością. Wysokie dodatnie salda bilansów świadczą o możliwości przemieszczania się niewykorzystanych składników mineralnych do wód gruntowych, a ich niedobór może powodować degradację gleb. W badanych gospodarstwach salda bilansów składników mineralnych były dodatnie, przy czym osiągały najniższe wartości w przypadku azotu i fosforu w warunkach ponad 60% udziału TUZ (tab. 4).

Tabela 4. Wybrane wskaźniki ekologiczne gospodarstw

Wyszczególnienie	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Saldo składników mineralnych (dopływ – odpływ) [kg/ha UR]:					
N	36,5	44,1	42,2	44,3	14,3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	23,3	27,6	28,3	26,0	10,5
K <sub>2</sub> O	62,9	50,2	61,3	80,6	53,0
Saldo glebowej substancji organicznej [t s.m./ha GO]	1,48	1,38	1,23	1,22	3,24
Pokrycie gleby przez roślinność:					
grunty orne w okresie zimy [%]	28,2	39,0	25,8	23,4	17,8
użytki rolne w ciągu roku [pkt w skali 5 <sup>0</sup> ]	3,7	3,2	3,4	3,8	4,3

Źródło: badania własne.

Korzystny wpływ dużej powierzchni TUZ w gospodarstwach na salda składników mineralnych wynika z faktu, że w miarę wzrostu udziału tych użytków maleje intensywność gospodarowania, cechująca się obniżką poziomu nawożenia i obsady zwierząt. Zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej, dodatnie saldo azotu nie powinno przekraczać 30 kg N/ha/rok [Duer i in. 2002]. Na wysokie salda składników mineralnych w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji zwierzęcej wskazują również badania innych autorów [Barszczyński 2008, Fotyma, Kuś 2000, Kopiński 2006, Kuś 2006, Pietrzak 2005].

Pod względem dużego dodatniego salda glebowej substancji organicznej szczególnie wyróżniały się gospodarstwa z ponad 60% udziałem TUZ, w których obornik był stosowany często lub w dużych dawkach na stosunkowo małe powierzchnie gruntów ornych. Wskaźnik pokrycia gruntów ornych roślinnością w okresie zimy (tzw. zielone pola) kształtował się niekorzystnie i wykazywał tendencję malejącą w miarę zwiększania udziału TUZ w strukturze UR (tab. 4). Z punktu widzenia zasad dobrej praktyki rolniczej na terenach równinnych pokrycie gleby roślinnością powinno osiągać co najmniej 60% powierzchni gruntów ornych [Duer i in. 2002]. Natomiast z udziałem TUZ silnie dodatnio korelował wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością w ciągu roku. Z tego względu wskaźnik ten należy uznać za bardziej poprawny przy ocenie ekologicznej całego gospodarstwa rolniczego.

W gospodarstwach rolniczych za syntetyczną miarę celu ekonomicznego na ogół przyjmuje się dochód rolniczy netto. Stąd korzystnym jest osiąganie opłaty za pracę w gospodarstwach rolniczych na poziomie zbliżonym do przeciętnego wynagrodzenia w gospodarce narodowej, co stwarza możliwości modernizacji i rozwoju gospodarstw. W obliczeniach parytetu dochodu uwzględniono przeciętne wynagrodzenie w gospodarce narodowej, które w 2002 r. wynosiło 25 174 zł na osobę zatrudnioną [GUS 2003]. W pracy ustalono dochód rolniczy brutto, dlatego też należy go pomniejszyć o wartość kosztów pośrednich szacunkowych (amortyzację), aby poprawnie obliczyć parytetową stawkę płacy w poszczególnych grupach badanych gospodarstw. Wskaźniki ekonomiczne nie wiązały się kierunkowo ze zmianą udziału TUZ w powierzchni użytków rolnych (tab. 5).

Dochód rolniczy brutto kształtował się najkorzystniej w grupie gospodarstw z dużym udziałem TUZ (>60%) i na nieco niższym poziomie w gospodarstwach o przewadze gruntów ornych (<20% TUZ). Ta druga grupa gospodarstw wykazała się najwyższym dochodem osobistym w przeliczeniu na 1 ha UR. Natomiast najmniej korzystnymi wskaźnikami udziału dochodu rolniczego w dochodzie osobistym i parytetu dochodu cechowały się gospodarstwa z 20-40% udziałem TUZ (tab. 5). Najkorzystniejszym wskaźnikiem parytetu dochodu wyróżniły się gospodarstwa o ponad 60% udziale TUZ.

Tabela 5. Wybrane wskaźniki ekonomiczne gospodarstw (wg cen z 2002 r.)

Wyszczególnienie	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Dochód rolniczy brutto [zł]:					
na gospodarstwo	34 094	38 256	32 632	29 245	39 990
na 1 ha UR	1399	1685	1398	1283	1317
na 1 osobę pełnozatrudnioną	15 534	16 949	15 065	13 423	18 177
na 1 godzinę pracy	7,06	7,70	6,85	6,10	8,26
Dochód osobisty [zł/ha UR]	1776	2123	1703	1746	1626
Udział dochodu rolniczego w dochodzie osobistym [%]	78,8	79,4	82,1	73,5	81,0
Parytet dochodu [%]	61,7	67,3	59,8	53,3	72,2

Źródło: badania własne.

W tabeli 6 przedstawiono ocenę stanu badanej zbiorowości gospodarstw pod względem spełniania kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej. Wartości krytyczne wskaźników ilościowych są zawarte w tabeli 1. Przekraczanie lub nieosiągnięcie wartości krytycznych wskaźników bądź niespełnianie określonych wymagań jakościowych przez gospodarstwa świadczy o odstępstwach od dobrej praktyki rolniczej, które stanowią potencjalne źródło zagrożeń środowiska. Spośród badanych gospodarstw tylko nieliczne miały obsadę zwierząt, która przekraczała 1,5 dużej jednostki przeliczeniowej (DJP) na 1 ha UR (tab. 6). Zdecydowana większość gospodarstw nie posiadała odpowiednich zbiorników na produkowane płynne nawozy naturalne, zwłaszcza na gnojowicę. Roczna dawka azotu częściej była przekraczana w gospodarstwach z małym (<20%) niż bardzo dużym (>60%) udziałem TUZ.

Tabela 6. Udział gospodarstw nie spełniających kryteriów ilościowych dobrej praktyki rolniczej [%]

Wskaźniki*	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Obsada zwierząt	4,8	0,0	6,5	6,1	5,0
Zbiornik na:					
gnojówkę	60,7	52,6	55,6	66,7	71,4
gnojowicę	95,2	100,0	100,0	100,0	83,3
Roczna dawka azotu	11,4	19,1	9,7	12,1	5,0
Bilanse [saldo]:					
azot	77,1	81,0	83,9	69,7	75,0
fosfor	14,3	9,5	16,1	12,1	20,0
potas	1,9	0,0	3,2	0,0	5,0
substancja organiczna gleby	22,9	14,3	19,4	27,3	30,0
Indeks pokrycia gruntów ornych przez roślinność w okresie zimy	96,2	100,0	90,3	97,0	100,0

\* wartości krytyczne w tabeli 1

Źródło: badania własne.

Bilanse składników mineralnych i substancji organicznej są elementami oceny wpływu produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze i zarazem miarą zrównoważonego gospodarowania w rolnictwie. Większość badanych gospodarstw miało saldo azotu przekraczające 30 kg N/ha UR. W przypadku fosforu i potasu oraz substancji organicznej sytuacja była wyraźnie korzystniejsza. Ujemne salda częściej wykazywały gospodarstwa z ponad 60% udziałem TUZ (tab. 6). Ponadto, okazało się, że niemal wszystkie gospodarstwa miały niekorzystny wskaźnik pokrycia gruntów ornych przez rośliny.

Z kompleksowej oceny gospodarstw, uwzględniającej analityczne ilościowe i jakościowe wskaźniki, wynika iż wraz ze zwiększaniem udziału TUZ w strukturze użytków rolnych obniżała się wartość syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego (tab. 7). Większość gospodarstw z udziałem TUZ dochodzącym do 60% cechowała się wysokim wskaźnikiem zgodności praktyk rolniczych. Obliczenia korelacji między udziałem trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych a wskaźnikami produkcyjnymi, ekologicznymi i ekonomicznymi wykazały, że stopień zależności był dość zróżnicowany. Spośród 24 uwzględnionych w obliczeniach zmiennych zależnych 11 było istotnie ujemnie skorelowanych z odsetkiem TUZ (tab. 8). Z udziałem trwałych użytków zielonych najsilniej korelowały takie zmienne, jak: intensywność organizacji produkcji roślinnej ( $r = -0,795$ ), produkcja roślinna w j.z./ha UR ( $r = -0,527$ ), wskaźnik bonitacji użytków rolnych ( $r = -0,514$ ), towarowa produkcja roślinna w zł/ha UR ( $r = -0,417$ ), poziom nawożenia azotem w kg N/ha UR ( $r = -0,407$ ) i pokrycie gleby przez

Tabela 7. Stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego

Wskaźnik praktyk rolniczych	Udział powierzchni TUZ [% UR]				
	ogółem	<20	20-40	40-60	>60
Ilościowy [ $W_i$ ]	0,73	0,75	0,74	0,73	0,71
Jakościowy [ $W_j$ ]	0,44	0,52	0,47	0,42	0,35
Syntetyczny [ $W_{zp}$ ]	1,90	2,01	1,94	1,87	1,78
Ocena słowna	wysoki	wysoki	wysoki	wysoki	średni
Wskaźnik (zakres punktowy)	liczba gospodarstw				
Wysoki (1,8-2,4)	70	19	23	20	8
Średni (1,2-1,8)	35	2	8	13	12
Razem	105	21	31	33	20

Źródło: badania własne.

roślinność ( $r = -0,400$ ). Jedynie wysoce dodatnio skorelowany był wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością w ciągu roku ( $r = +0,817$ ). Interesującym jest fakt istotnej korelacji syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych z udziałem TUZ, co świadczy o jego przydatności do oceny stopnia rozwoju zrównoważonego gospodarstw rolniczych. Zwiększanie udziału TUZ powodowało również istotne obniżenie sald azotu i fosforu. Natomiast w gospodarstwach bydłych badanych przez Majewskiego [2002] udział TUZ był istotnie skorelowany dodatnio z obsadą zwierząt ( $r = 0,23$ ), a ujemnie z produkcją zwierzęcą w j.z./ha ( $r = -0,39$ ), produkcją rolniczą w zł/ha ( $r = -0,42$ ), kosztami bezpośrednimi produkcji roślinnej w zł/ha ( $r = -0,23$ ), poziomem nawożenia N i K ( $r = -0,20$  i  $-0,46$ ), a także bilansami NPK i substancji organicznej ( $r = -0,24$  do  $-0,32$ ).

We wcześniejszych badaniach opartych na danych statystyki GUS w układzie wojewódzkim spośród 18 badanych zmiennych zależnych 10 wykazało istotny związek z udziałem TUZ [Harasim 1989]. Najsilniej wówczas były skorelowane takie zmienne, jak: powierzchnia paszowa w ha/SD przeżuwaczy ( $r = 0,78$ ), produkcja towarowa w zł/ha UR ( $r = -0,61$ ) i produkcja roślinna w j.z./ha UR ( $r = -0,59$ ). Do istotnie skorelowanych należał również wskaźnik bonitacji UR ( $r = -0,35$ ). Zatem występuje zgodność, że wzrostowi udziału trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych towarzyszy pogarszanie się jakości gleb, wyrażonej wskaźnikiem bonitacji [Harasim 1989, Zegar 1985]. Ponadto, następuje pogorszenie niektó-

Tabela 8. Zależność wskaźników produkcyjnych, ekologicznych i ekonomicznych [ $Y_{1-12}$ ] od udziału trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych [ $x$ ]

Wskaźniki (zmiennie zależne)	Równania regresji	Współczynnik korelacji [ $r$ ]
Wskaźnik bonitacji użytków rolnych	$Y_1 = 0,701 - 0,005x$	-0,514
Dawka N [kg/ha UR]	$Y_2 = 86,029 - 0,482x$	-0,407
Dawka $P_2O_5$ [kg/ha UR]	$Y_3 = 56,635 - 0,282x$	-0,300
Produkcja roślinna [j.z./ha UR]	$Y_4 = 39,450 - 0,183x$	-0,527
Towarowa produkcji roślinna [zł/ha UR]	$Y_5 = 435,394 - 5,599x$	-0,417
Bilans N [kg/ha UR]	$Y_6 = 55,590 - 0,329x$	-0,227
Bilans $P_2O_5$ [kg/ha UR]	$Y_7 = 34,257 - 0,215x$	-0,217
Pokrycie gruntów ornych roślinnością [% GO]	$Y_8 = 41,137 - 0,354x$	-0,400
Pokrycie użytków rolnych roślinnością [pkt]	$Y_9 = 2,831 + 0,020x$	0,817
Intensywność organizacji produkcji [pkt]:		
roślinnej	$Y_{10} = 146,383 - 0,982x$	-0,798
rolniczej	$Y_{11} = 387,960 - 1,014x$	-0,249
Syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych	$Y_{12} = 2,071 - 0,004x$	-0,367

Źródło: badania własne.



rych wskaźników produkcyjnych, ekologicznych i ekonomicznych (tab. 8). Gospodarstwa cechujące się mniejszym udziałem TUZ lepiej realizowały zasady rozwoju zrównoważonego.

Badania wskazują, że gospodarstwa bydłce nastawione na produkcję mleka mają dość często wysokie dodatnie salda składników mineralnych (N, P, K), co świadczy o ich niekorzystnym oddziaływaniu na środowisko [Barszczewski 2008, Kopiński 2006, Kuś 2006, Pietrzak 2005]. Ponadto, w wielu punktach (okólniki, miejsca składowania obornika, drogi dojazdowe, pastwiska) tego typu gospodarstw występują duże stężenia składników nawozowych w wodach gruntowych [Barszczewski 2008].

Wieloletnie badania Barszczewskiego [2008] wykazały, że proces przekształcania gospodarstwa rolniczego o mlecznym kierunku produkcji – z niedostatecznie wykorzystującego własne zasoby nawozów naturalnych i cechującego się dużymi nadwyżkami bilansowymi składników nawozowych do zarządzającego składnikami nawozowymi w sposób zrównoważony – jest długotrwały i wymagający działań kompleksowych w zakresie nawożenia, technologii produkcji roślinnej i ograniczania rozproszenia składników nawozowych. Duży udział łąk i pastwisk w gospodarstwach rolniczych ogranicza możliwość wyboru kierunku produkcji. Na trwałych użytkach zielonych można produkować przede wszystkim pasze, a na gruntach ornym zarówno pasze, jak i inne ziemiopłody cechujące się różną możliwością wykorzystania – decydujące w dużym stopniu o kierunku i opłacalności produkcji.

Reasumując należy stwierdzić, że udział trwałych użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka wpływał w różnym stopniu na realizację celów istotnych z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju.

## WNIOSKI

1. W zakresie produkcyjnym wzrost udziału TUZ powodował obniżkę zarówno wielkości, jak i wartości produkcji roślinnej. Produkcja zwierzęca w ujęciu ilościowym i wartościowym (towarowa) w poszczególnych grupach gospodarstw kształtowała się na podobnym poziomie. Natomiast udział produkcji zwierzęcej w towarowej produkcji rolniczej gospodarstw wzrastał wraz z odsetkiem trwałych użytków zielonych.
2. W ocenie ekologicznej najkorzystniejsze salda składników mineralnych i substancji organicznej oraz wysoki wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością w ciągu roku wykazały gospodarstwa z ponad 60% udziałem TUZ, ale zarazem miały bardzo niekorzystny wskaźnik pokrycia gruntów ornym przez roślinność.
3. Wzrost udziału TUZ w strukturze użytków rolnych powodował istotną obniżkę sald azotu i fosforu na poziomie pola, co było wynikiem obniżania intensywności nawożenia tymi składnikami.
4. W ocenie ekonomicznej pod względem dochodu rolniczego i wskaźnika parytetu dochodu korzystniej wyróżniały się gospodarstwa z małym (<20%) i bardzo dużym (>60%) udziałem TUZ.
5. Z punktu widzenia zasad dobrej praktyki rolniczej najwięcej uchybień w gospodarstwach stwierdzono w zakresie wyposażenia w zbiorniki na gnojówkę i gnojowicę, nawożenia azotem (duża nadwyżka bilansowa) i wskaźnika pokrycia gruntów ornym przez roślinność.
6. W ocenie statystycznej wykazano, że z udziałem TUZ w strukturze użytków rolnych istotnie ujemnie korelowały takie zmienne, jak: intensywność organizacji produkcji roślinnej, wskaźnik bonitacji UR, poziomy nawożenia N i P, wielkość i wartość (towarowa)

produkcji roślinnej, salda bilansowe N i P, wskaźnik pokrycia gruntów ornych przez roślinność oraz syntetyczny wskaźnik zgodności praktyk rolniczych z zasadami gospodarowania zrównoważonego. Jedynie dodatnio skorelowany był wskaźnik pokrycia użytków rolnych roślinnością w ciągu roku.

7. Wysoki stopień zgodności praktyk rolniczych z zasadami zrównoważonego rozwoju miały gospodarstwa, w których udział powierzchni TUZ nie przekraczał 60%.
8. Formuła syntetycznego wskaźnika zgodności praktyk rolniczych jest przydatna do kompleksowej oceny poziomu zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolniczych.

## LITERATURA

- Barszczewski J. 2008: Kształtowanie się obiegu składników nawozowych w produkcyjnym gospodarstwie mlecznym w warunkach dochodzenia do zrównoważonego systemu gospodarowania. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie. Rozprawy Naukowe i Monografie. IMUZ Falenty, 23.
- Biesiacki A., Kuś J., Madej A. 2004: Ocena warunków przyrodniczych do produkcji rolnej – woj. podlaskie. IUNG Puławy.
- Duer I., Fotyma M., Madej A. (red.). 2002: Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW, MŚ, FAPA Warszawa.
- Fotyma M., Jadczyzyn T., Pietruch C. 2001: System wspierania decyzji w zakresie zrównoważonej gospodarki składnikami mineralnymi – MACROBIL. *Pam. Pul.*, 124: 81-89.
- Fotyma M., Kuś J. 2000: Zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego. *Pam. Pul.*, 120/I: 101-116.
- Harasim A. 1989: Wpływ trwałych użytków zielonych na wyniki produkcyjne i ekonomiczne rolnictwa. [W:] Organizacja produkcji rolniczej w różnych warunkach przyrodniczo-ekonomicznych. IUNG Puławy, R(258/2): 21-38.
- Harasim A. 2004: Wskaźniki glebochronnego działania roślin. *Post. Nauk Rol.*, 4: 33-43.
- Kopeć B. 1987: Intensywność organizacji w rolnictwie polskim w latach 1960-1980. *Rocz. Nauk Roln.*, seria G, t. 86, z. 2.
- Kopiński J. 2006: Porównanie grup gospodarstw rolnych o różnych kierunkach produkcji w aspekcie rozwoju zrównoważonego. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rol.*, 540(87), 235-240.
- Kuś J. 2006: Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych. *Probl. Inż. Rol.*, 2, 5-14.
- Majewski E. 2002: Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania rozwoju Systemu Integrowanej Produkcji Rolniczej (SIPR) w Polsce. Rozprawy Naukowe i Monografie. SGGW, Warszawa.
- Manteuffel R., Orkisz T. 1974. Ekonomiczne podstawy decyzji produkcyjnych w państwowych gospodarstwach rolnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 157.
- Parzonko A. 2004: Efektywność gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Pietraszewski A. 1986. Efektywność gospodarstw indywidualnych na glebach lekkich z dużym udziałem trwałych użytków zielonych. *Rocz. Nauk Rol.*, ser. G, 83(4), 81-93.
- Pietrzak S. 2005: Wykorzystanie azotu i fosforu w gospodarstwach ukierunkowanych na produkcję mleka. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 507, 425-431.
- Rocznik statystyczny. 2003, 2007. GUS Warszawa.
- Zegar J.S. 1985: Gospodarstwa indywidualne na glebach słabych. IERiGŻ Warszawa.

*Adam Harasim, Andrzej Madej*

EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CATTLE FARMS WITH  
VARIED PERCENTAGE OF GRASSLANDS

Summary

The paper presents an evaluation of the degree of sustainable development of dairy farms depending on the percentage of grasslands in their total acreage under crops. The soils of the surveyed farms were light and classified as rye-growing complexes. Criteria and indices related to production, environment and farm economics were included in the evaluation. A synthetic indicator was proposed to assess the compatibility of farming practices with sustainable management principles. The study showed the percentage of grassland to be negatively correlated with such variables intensiveness of crop production organization, as soil quality indicator, N and P fertilization rates, crop production volume and commercial value, N and P input-uptake soil balance, vegetation cover indicator, and the synthetic indicator of the compatibility of farming practices with sustainable management principles. The only positively correlated factor was cropland vegetation cover over the year.

Adres do korespondencji:  
doc. dr hab. Adam Harasim  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czartoryskich 8  
24-100 Puławy  
tel. (0 81) 886 34 21 w. 234  
e-mail: ahara@iung.pulawy.pl