

ROZWÓJ CZY ZANIECHANIE PRODUKCJI MLEKA W PRZECIĘTNYCH POLSKICH GOSPODARSTWACH MLECZNYCH? – ROZWAŻANIA MODELOWE

Andrzej Parzonko

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: koszty produkcji mleka, organizacja gospodarstw, programowanie liniowe, polityka rolna

Key words: milk production cost, farm organization, linear modelling, agricultural policy instruments

S y n o p s i s. Celem opracowania jest propozycja modelowych rozwiązań dla gospodarstw rodzinnych zajmujących się chowem bydła i produkcją mleka (o skali zbliżonej do przeciętnej hurtowej kwoty mlecznej przypadającej na gospodarstwo w roku kwotowym 2008/2009 i poziomie produktywności i intensywności produkcji dostosowanym do skali produkcji), które zapewniłyby najefektywniejsze ekonomicznie wykorzystanie podstawowych zasobów czynników produkcji. Problem rozwiązywano z wykorzystaniem programowania liniowego. W wyniku przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że dalszy wzrost cen pracy poza rolnictwem oraz wzrost cen ziemi (m.in. z powodu sposobu naliczania dopłat bezpośrednich) przyczyniał się będzie do rezygnacji z rozwijania produkcji mleka w gospodarstwach rolniczych. Bardziej racjonalnym działaniem (z punktu widzenia przyjętego kryterium celu) będzie rozwijanie towarowej produkcji roślinnej (szczególnie w gospodarstwach dysponujących dobrymi glebami) lub całkowita rezygnacja z produkcji rolniczej. Stosowane instrumenty polityki rolnej nie stymulują rozwoju przeciętnych gospodarstw mlecznych.

ZAGADNIENIE WSTĘPNE

Gwałtowne zmiany popytowo-podażowe na światowym rynku mleka w latach 2007-2009, przejawiające się głębokimi zmianami cen mleka w skupie [*Rynek mleka 2007-2009*, www.milkprices.nl, Ziętara 2009], skłaniają rolników do refleksji nad ekonomicznym sensem prowadzenia chowu bydła mlecznego w przyszłości. Czy rok 2009, określany jako kryzysowy w branży mleczarskiej, nie powtórzy się?¹ Z danych Agencji Rynku Rolnego wynika, że liczba gospodarstw z hurtową kwotą mleczną w Polsce sukcesywnie się zmniejsza. W roku kwotowym 2004/2005 aż 323 664 rolników produkowało mleko na sprzedaż,

¹ Zaznaczyć należy, że „kryzys” miał (ciągle ma) różne oblicza na kolejnych poziomach łańcucha dystrybucyjnego produktów mlecznych. W najtrudniejszej sytuacji ekonomicznej zawsze znajdują się producenci surowca (rolnicy). W 2008 roku średnia cena skupu wyniosła 102,23 zł/100 litrów i była o 4,6% niższa niż rok wcześniej. Jeszcze głębszy spadek wystąpił w pierwszym półroczu 2009 roku, gdyż średnia cena wynosiła 87,10 zł/100 litrów i była o 24,5% niższa w porównaniu z analogicznym okresem roku poprzedniego. Ceny płacone rolnikom były niższe niż w 2005 roku.

Tabela 1. Zmiany w kwotowaniu produkcji mleka w poszczególnych regionach w latach 2004-2009

Nazwa województwa	Rok kwotowy 2004/2005			Rok kwotowy 2008/2009		
	skup mleka [kg]	liczba dostawców hurtowych	przeciętny skup mleka od dostawcy w roku [kg]	skup mleka [kg]	liczba dostawców hurtowych	przeciętny skup mleka od dostawcy w roku [kg]
Podlaskie	1 787 384 166	43 805	40 803	2 421 185 470	34 301	70 586
Mazowieckie	1 780 313 006	66 405	26 810	1 777 668 632	34 680	51 259
Wielkopolskie	1 110 533 347	18 795	59 087	1 135 933 700	13 055	87 011
Łódzkie	830 507 654	44 158	18 808	928 469 856	27 122	34 233
Lubelskie	645 595 053	46 905	13 764	650 182 424	24 703	26 320
Kujawsko-pomorskie	450 994 071	13 852	32 558	531 381 863	8 369	63 494
Warmińsko-mazurskie	372 769 406	9 083	41 040	356 891 741	4 929	72 407
Świętokrzyskie	231 198 624	21 690	10 659	232 573 319	11 115	20 924
Pomorskie	206 748 726	3 658	56 520	193 944 088	2 235	86 776
Śląskie	189 638 048	12 305	15 411	163 335 544	5 527	29 552
Opolskie	185 560 712	3 664	50 644	307 512 017	2 657	115 737
Małopolskie	165 360 558	16 602	9 960	189 384 474	8 467	22 367
Podkarpackie	127 940 960	17 008	7 522	118 314 639	7 126	16 603
Zachodniopomorskie	125 318 434	1 223	102 468	137 750 214	805	171 118
Dolnośląskie	85 922 241	3 776	22 755	86 373 474	1 190	72 583
Lubuskie	41 810 383	735	56 885	85 451 035	539	158 536
razem	8 337 595 389	323 664	X	9 316 352 490	186 820	X

Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych Agencji Rynku Rolnego.

natomiast w roku kwotowym 2008/2009 było ich już tylko 186 820 (zmniejszenie o 42%). Globalna produkcja mleka (w tym też produkcja towarowa) w analizowanym okresie zwiększyła się, stąd przeciętna roczna kwota mleczna, w przeliczeniu na jednego dostawcę, zwiększyła się z 35 356 kg do 68 719 kg [Kasztelan 2008, 2009]. Zmiany te przebiegają z różną siłą w poszczególnych województwach w Polsce (tab. 1.) [Parzonko 2008].

Zasadniczy cel opracowania sprowadza się do zaproponowania rozwiązań modelowych dla gospodarstw rodzinnych zajmujących się chowem bydła i produkcją mleka na przeciętnym poziomie, które by zapewniały najefektywniejsze ekonomicznie wykorzystanie podstawowych zasobów czynników produkcji (głównie zasobów pracy i ziemi) i doprowadzały do maksymalizacji dochodu osobistego rolnika i jego rodziny (bez uwzględnienia kosztów amortyzacji). Zaproponowane zostały w modelowych rozwiązaniach następujące możliwe warianty: 1) zwiększanie skali produkcji mleka, 2) rezygnacja z chowu bydła mlecznego na rzecz towarowej produkcji roślinnej, 3) zastąpienie produkcji mleka chowem bydła mięsnego, 4) podjęcie pracy poza gospodarstwem i przekazanie ziemi w dzierżawę. Ujęto także inne możliwości, np. 5) zastąpienie produkcji mleka chowem bydła mięsnego i podjęcie pracy poza gospodarstwem, itd. Przedstawione działania mają różne uzasadnienie w zależności od panujących uwarunkowań makroekonomicznych, które przejawiają się głównie przez ceny, stąd w rozważaniach przyjęto dwa scenariusze cenowe. Scenariusz bazujący na przeciętnych cenach z lat 2007-2009 [Analizy rynkowe 2007-2009, Seremak-Bulge i inni 2007-2010] oraz scenariusz cenowy z założonymi cenami po roku 2013 według szacunków OECD [OECD-FAO 2009], innych autorów [Sulewski i inni 2009] i własnych.

Przy budowie modeli i scenariuszy dla gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego wykorzystano metodę programowania liniowego. Jej przejrzystość i zrozumiałość pozwala na dobre ustrukturyzowanie problemu oraz właściwe interpretowanie uzyskanych wyników [Steffen i inni 1996]. Jako narzędzie programowania liniowego zastosowano funkcję Solver w arkuszu kalkulacyjnym Excel.

OPIS MODELOWANEGO GOSPODARSTWA

Przedmiotem rozważań modelowych jest gospodarstwo rolnicze, zbliżone potencjałem produkcyjnym do przeciętnego gospodarstwa wyodrębnionego w systemie FADN (w 2008 roku) w typie produkcyjnym „krowy mleczne”.

Potencjał produkcyjny modelowanego gospodarstwa został nieco zmieniony względem gospodarstwa wyodrębnionego w FADN (tab. 2.). Dodatkowo założono, że modelowane gospodarstwo może funkcjonować w różnych uwarunkowaniach przyrodniczych, których zasadniczym elementem jest jakość gleb. Stąd przyjęto dwa warianty modelowanego gospodarstwa (wariant zakładający gospodarowanie na dobrych glebach oraz wariant zakładający użytkowanie słabych gleb).

Tabela 2. Podstawowe parametry charakteryzujące przeciętne gospodarstwo wyodrębnione w systemie FADN w typie "krowy mleczne" oraz modelowane gospodarstwo

Wyszczególnienie	Jednostka	Gospodarstwo wyodrębnione w systemie FADN w typie "krowy mleczne"	Modelowane gospodarstwo
Powierzchnia własnych użytków rolnych	ha	12,8	15,0
Powierzchnia dzierżawionych użytków rolnych	ha	3,9	-
Powierzchnia własnych TUZ	ha	-	5
Powierzchnia możliwych do dzierżawy GO	ha	-	max 4
Powierzchnia możliwych do dzierżawy TUZ	ha	-	max 4
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	9,7	dowolna
Czas pracy ogółem	godz.	3806,0	max 6600
Czas pracy własnej	godz.	3735,0	max 4400
Czas pracy najemnej	godz.	71,0	max 2200
Krowy mleczne	SD	12,2	15
Pozostałe bydło	SD	4,0	5
Trzoda chlewna	SD	0,3	0
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	4658,0	4700
Produkcja mleka z gospodarstwa	kg	56827	70500

Źródło: opracowanie własne oraz [Goraj 2010].

ZMIENNE DECYZYJNE PRZYJĘTE W BUDOWANYM MODELU

ZMIENNE DECYZYJNE UŻYTKÓW ROLNYCH

Do modelu wprowadzono cztery zmienne związane ze zmianą zasobów użytków rolnych. Wprowadzenie tych zmiennych pozwala z jednej strony na powiększenie zasobów własnych

użytków rolnych (UR), z drugiej zaś strony umożliwia oddanie w dzierżawę. Czynnikiem decydującym o rozwiązaniu w modelu optymalizacyjnym jest kryterium funkcji celu. Algorytm obliczeniowy wskaże, które rozwiązanie jest bardziej korzystne z punktu widzenia przyjętego kryterium celu (maksymalizacji dochodu osobistego rolnika i jego rodziny). Z uwagi na ograniczone możliwości dzierżawy użytków rolnych wprowadzono ograniczenia (dla GO – 5 ha, TUZ – 5 ha).

ZMIENNE DECYZYJNE PRODUKCJI ROŚLINNEJ

W budowanym modelu gospodarstwa zajmującego się chowem bydła mlecznego jako zmienne decyzyjne w produkcji roślinnej wprowadzono działalności najczęściej pojawiające się w gospodarstwach wyodrębnionych w FADN w typie „krowy mleczne”. Z uwagi na różne uwarunkowania przyrodnicze, w których funkcjonować mogą gospodarstwa zajmujące się produkcją mleka, zaproponowano dwie grupy zmiennych – „dla gospodarstw dysponujących dobrymi glebami” i „gospodarstw ze słabymi glebami” (tab. 3.).

Jednym z działań, które może podejmować rolnik jest zwiększanie produktywności roślin i zwierząt, czyli podnoszenie poziomu plonów i jednostkowych wydajności zwierząt. Działania takie wiążą się z reguły z podnoszeniem intensywności produkcji, czyli zwiększeniem nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej na jednostkę powierzchni [Manteuffel

Tabela 3. Zakładane poziomy produktywności działalności w produkcji roślinnej na gruntach ornych [dt/ha]

Działalności	Gospodarstwa z dobrymi glebami		Gospodarstwa ze słabymi glebami	
	poziom produktywności			
	1	2	3	4
Działalności potencjalnie towarowe				
Pszenica ozima	45	56	-	-
Pszenica jara	45	56	-	-
Jęczmień jary	40	50	-	-
Mieszanka zbożowa	40	50	30	38
Pszenżyto	40	50	30	40
Żyto	-	-	25	30
Rzepak	25	31	-	-
Łubin biały	20	25	-	-
Łubin żółty	-	-	18	22
Groch pastewny	20	25	-	-
Ziemniaki średniopóźne	220	275	190	230
Buraki cukrowe	450	560	-	-
Działalności pastewne				
Kukurydza na kiszonkę	440	540	350	437
Lucerna z trawami na zielonkę	380	470	-	-
Lucerna z trawami na sianokiszonkę	190	235	-	-
Trawa na GO na zielonkę	300	440	250	310
Trawa na GO na sianokiszonkę	150	220	140	180
GPS na kiszonkę	240	300	200	250

Źródło: opracowanie własne.

1979]. W opracowaniu przyjęto dwa poziomy produktywności. Pierwszy poziom produktywności był zbliżony do przeciętnego w kraju w gospodarstwach towarowych, natomiast w drugim poziomie produktywności dopuszczono wyższą plonów roślin uprawnych o 25% i wydajności mlecznej krów o 5% (tab. 3.). Plony większe o 25% są możliwe do uzyskania przy poprawie technologii produkcji. W produkcji zwierzęcej podniesienie poziomu produktywności jest bardziej skomplikowane. Zwiększenie wydajności mlecznej krów może odbywać się przez poprawę żywienia oraz polepszenie potencjału genetycznego.

ZMIENNE ROZDYSPONOWANIA PRODUKTÓW ROŚLINNYCH

Do modelu wprowadzono zmienne przedstawiające różne sposoby rozdysponowania produkcji roślinnej. Konstrukcja modelu umożliwia sprzedaż potencjalnie towarowych roślin lub przeznaczenie ich na pasze. Dodatkowo wprowadzono zmienne decyzyjne określające sposoby zagospodarowania trwałych użytków zielonych (na siano, na sianokiszonkę, na zielonkę).

ZMIENNE DOTYCZĄCE ZAKUPU ŚRODKÓW OBROTOWYCH

W modelu wyodrębniono następujące bloki zmiennych dotyczących zakupu środków obrotowych:

- zakup pasz treściwych dla bydła na okres żywienia zimowego,
- zakup pasz treściwych dla bydła na okres żywienia letniego,
- zakup nawozów mineralnych.

ZMIENNE DOTYCZĄCE PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

W konstruowanych modelach ekonometrycznych gospodarstw przyjęto trzy zmienne z zakresu produkcji zwierzęcej:

- bydło mleczne ze sprzedażą cieląt (byczków),
- bydło mleczne w cyklu zamkniętym (odchów byczków i sprzedaż MBO),
- bydło mięsne w cyklu zamkniętym (chów mamkowy).

W modelu zmienne z produkcji zwierzęcej zostały zagregowane. Zmienne zostały skonstruowane na podstawie modelowego obrotu stada (tab. 4.).

Tabela 4. Parametry modelowego obrotu stada [%]

Wyszczególnienie	Bydło mleczne ze sprzedażą cieląt-byczków	Bydło mleczne w cyklu zamkniętym	Bydło mięsne w cyklu zamkniętym
Brakownie krów	20	20	20
Wycielenia krów ze stanu początkowego	90	90	80
Upadki cieląt do 2 tygodni	3	3	1
Upadki cieląt od 2 tygodni do 0,5 roku	2	2	2
Odsetek niezacielonych jałówek powyżej 1,5 roku	25	25	20
Sprzedaż cieląt-byczków do 1 miesiąca	100	0	0
Sprzedaż młodego bydła opasowego (MBO)	0	100	100

Źródło: opracowanie własne.

ZMIENNE DOTYCZĄCE SEZONOWEGO NAJMU PRACY I MOŻLIWOŚCI PRACY POZA GOSPODARSTWEM

Przyjęto sześć zmiennych dotyczących sezonowego najmu pracy. Poszczególne zmienne dotyczyły najmu pracy w I, II, III, IV, V, VI okresie agrotechnicznym. Dodatkowo wyodrębniono sześć zmiennych zakładających możliwość pracy poza gospodarstwem właściciela i członków rodziny zaliczających się do zasobów własnych robocizny. Okresy agrotechniczne wyodrębniono na podstawie prac Floriana Manieckiego [za: *Katalog Norm i Normatywów* 1999].

ZMIENNE OKREŚLAJĄCE MOŻLIWOŚĆ ZWIĘKSZENIA LICZBY STANOWISK DLA BYDŁA

Wprowadzono dwie zmienne określające zwiększenie produkcji:

- liczba dodatkowych stanowisk dla bydła mlecznego,
- liczba dodatkowych stanowisk dla bydła mięsnego.

Potrzeba wprowadzenia dwóch zmiennych wynika z różnych kosztów modernizacji budynków w zależności od sposobu użytkowania bydła (różne parametry w funkcji celu).

BLOKI WARUNKÓW BILANSOWYCH W MODELACH

BILANS ZASIEWÓW

Warunek ten wiąże wszystkie działalności z produkcji roślinnej z powierzchnią własnych gruntów ornych oraz z powierzchnią gruntów ornych możliwych do dzierżawy.

WARUNKI AGROTECHNICZNE PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Zadaniem warunków agrotechnicznych produkcji roślinnej jest zapewnienie prawidłowego następstwa roślin oraz zapewnienie właściwej częstotliwości uprawy rośliny na tym samym polu. Dla każdej wprowadzonej do modelu działalności roślinnej sformułowano bilanse następstwa roślin (które rośliny można uprawiać bezpośrednio po sobie). Wprowadzono również następujące bilanse częstotliwości uprawy danej rośliny na tym samym polu. Maksymalny udział w strukturze zasiewów wynosi:

- zboża – 50%,
- okopowe – 25%,
- strączkowe 25%,
- pastewne – 50%,
- buraki cukrowe + rzepak – 50%.

WARUNKI DOTYCZĄCE TRWAŁYCH UŻYTKÓW ZIELONYCH

Blok warunków dotyczących trwałych użytków zielonych zawiera dwa bilanse: 1) bilans TUZ własnych, 2) bilans TUZ dzierżawionych. Należy zauważyć, że bilanse są ze sobą powiązane. Konstrukcja modelu zapewnia możliwość wyboru przez algorytm dzierżawy wymienionych elementów UR bądź rezygnacji z tej formy powiększenia gospodarstwa.

WARUNKI DOTYCZĄCE ROZDYSPONOWANIA PRODUKTÓW ROŚLINNYCH

W bloku warunków dotyczących rozdysponowania produktów roślinnych wszystkie zmienne, tj. blok zmiennych rozdysponowania produktów roślinnych na sprzedaż, na pasze dla bydła w okresie żywienia zimowego, na pasze dla bydła w okresie żywienia letniego, są powiązane ze wszystkimi zmiennymi bloków produkcji roślinnej.

WARUNKI DOTYCZĄCE ŻYWIENIA ZWIERZĄT

Bilanse dotyczące żywienia zwierząt zapewniają odpowiednie pokrycie zapotrzebowania na składniki pokarmowe możliwymi paszami zarówno własnymi, jak i tymi z zakupu. Do ustalenia zapotrzebowania na składniki pokarmowe dla bydła oraz ustalenia zawartości składników pokarmowych w poszczególnych paszach w modelach przyjęto system żywienia DLG. Stosowany jest on w wielu krajach, m.in. w Niemczech, Szwajcarii i Holandii. Normy DLG określają wartość energetyczną pasz w energii netto laktacji (NEL – *Netto Energie Laktation*) [Chachułowa i inni 1997].

WARUNKI DOTYCZĄCE SIŁY ROBOCZEJ

Blok warunków dotyczących siły roboczej zawiera 12 bilansów: 1 grupa – bilanse własnej siły roboczej w sześciu okresach agrotechnicznych (6 bilansów), 2 grupa – bilanse sezonowego najmu siły roboczej w 6 okresach agrotechnicznych (6 bilansów). Przedstawione warunki bilansowe zapewniają, że nakłady pracy potrzebne do prowadzenia poszczególnych działalności roślinnych i zwierzęcych zostaną pokryte zasobami pracy własnej i pracy najemnej (sezonowej).

WARUNKI DOTYCZĄCE NAWOŻENIA

Blok warunków dotyczących nawożenia zawiera trzy bilanse, w których uwzględniono nawożenie azotem, fosforem i potasem. Przedstawione bilanse wiążą wszystkie zmienne produkcji roślinnej ze zmiennymi bloku produkcji zwierzęcej oraz zmiennymi zakupu nawozów mineralnych.

WARUNKI DOTYCZĄCE STANOWISK DLA ZWIERZĄT

Blok warunków dotyczących stanowisk dla bydła zawiera trzy bilanse: 1) bilans dotychczasowych stanowisk dla bydła mlecznego, 2) bilans stanowisk w modernizowanym budynku dla bydła mlecznego, 3) bilans stanowisk dla bydła mięsnego.

PARAMETRY FUNKCJI CELU

Jako kryterium funkcji celu w modelach przyjęto maksymalizację dochodu osobistego rolnika i jego rodziny (bez uwzględnienia kosztów amortyzacji). Przyjęcie takiego kryterium pozwala na maksymalizowanie korzyści finansowych z posiadanych zasobów gospodarstwa. W modelach dopuszcza się zmianę zasobów gospodarstwa (wyposażenie w budynki – adaptacja istniejącej stodoły w oborę), przy czym zmiana ta powoduje powstawanie kosztów, które ujmowane są w funkcji celu.

Tabela 5. Koszty zmienne (bez kosztów nawozów) na 1 ha w produkcji roślinnej w różnych scenariuszach, skorygowane o dopłaty bezpośrednie [zł/ha]

Działalności	Średnie ceny za lata 2007-2009				Ceny po roku 2013			
	poziom produktywności							
	1		2		1		2	
	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe
Pszenica ozima	637	-	1095	-	504	-	811	-
Pszenica jara	523	-	885	-	335	-	565	-
Jęczmień jary	462	-	650	-	267	-	336	-
Mieszanka zbożowa	411	380	674	631	216	189	480	442
Pszennyto	607	581	977	931	100	91	296	275
Żyto		191	-	332	-	10	-	157
Rzepak	590	-	959	-	392	-	538	-
Łubin biały	574	-	926	-	415	-	630	-
Łubin żółty		532	-	896	-	385	-	720
Peluszka	538	-	837	-	481	-	801	-
Ziemniaki średniopóźne	2367	2237	2899	2769	2008	1878	2551	2421
Buraki cukrowe*	288	-	193,5	-	2291	-	2641	-
Kukurydza na kiszonkę	835	810	1008	951	672	648	737	705
Lucerna z trawami na zielonkę	297	-	359	-	38	-	94	-
Lucerna z trawami na sianokiszonkę	771	-	905	-	533	-	665	-
Trawa na GO na zielonkę	274	247	407	353	72	56	212	195
Trawa na GO na sianokiszonkę	600	580	733	727	413	387	553	550
GPS na kiszonkę	837	767	902	833	687	614	756	684
Zielonka z pastwiska**	-375	-388	-231	-241	-486	-496	-256	-268
Sianokiszonka z TUZ	257	236	372	339	177	168	298	271
Siano z TUZ	143	121	211	185	55	48	127	111

* przy wyższym poziomie produktywności wysokość dopłat bezpośrednich jest wyższa, stąd koszty zmienne skorygowane o poziom dopłat są niższe niż przy niższym poziomie produktywności (produkcyjność 1),

** wartość ujemna, ponieważ dopłaty bezpośrednie przewyższają wydzielone koszty.

Źródło: opracowanie własne.

Źródłem przychodów modelowanego gospodarstwa rolniczego jest sprzedaż produktów roślinnych i zwierzęcych oraz ewentualna praca poza gospodarstwem. Dlatego parametry funkcji celu, przypisane poszczególnym zmiennym rozdysponowania produktów roślinnych na sprzedaż, są cenami jednostkowymi poszczególnych produktów, a cena godziny pracy własnej odpowiada możliwej do uzyskania płacy za pracę poza gospodarstwem. Koszty działalności z produkcji roślinnej (bez kosztów nawozów i skorygowane o dopłaty bezpośrednie) przypisane są zmiennym „zasiewy pszenicy ozimej”, „zasiewy pszenicy jarej”, itd. Koszty nawożenia powiązane są w modelu z cenami podstawowych składników mineralnych (N, P, K) występującymi w nawozach mineralnych oraz z zawartością składników w nawozach organicznych.

W ramach możliwej do prowadzenia produkcji zwierzęcej zaproponowano trzy zmienne decyzyjne, dla których w funkcji celu przyjęto przychody generowane ze sztuki strukturalnej pomniejszone o koszty weterynaryjne, energię elektryczną i ubezpieczenie zwierząt. Koszty pasz treściwych i objętościowych przyjmowane są przez algorytm obliczeniowy w zależności od przyjętego sposobu żywienia. W modelu jest możliwość rozszerzenia prowadzenia produkcji zwierzęcej pod warunkiem poprawienia funkcji celu. Kolejne sztuki strukturalne obciążone są dodatkowo kosztem modernizacji stanowiska w istniejącym budynku. Kalkulując koszt stanowiska dla krowy mlecznej z przychówkiem w modernizowanej stodole przyjęto nakłady inwestycyjne potrzebne na modernizację budynku w kwocie 6000 zł na stanowisko oraz zakup wysokocielnych jałówek (cena zakupu jałówki 5000 zł minus 1500 zł cena wybrakowanej krowy daje 3500 zł). Nakłady inwestycyjne dyskontowano, przyjmując stopę dyskontową na poziomie 5%, okres użytkowania modernizowanego budynku 30 lat, okres użytkowania zakupionych wysokocielnych jałówek 5 lat. Kalkulując koszt stanowiska dla krowy mięsnej z przychówkiem w modernizowanej stodole oraz w modernizowanej obecnej oborze, przyjęto nakłady inwestycyjne potrzebne na modernizację budynku w kwocie 1500 zł na stanowisko oraz zakup wysokocielnych jałówek rasy mięsnej 3000 zł. Nakłady inwestycyjne dyskontowano, przyjmując takie same parametry jak dla krów mlecznych. W modelu założono, że osoby pracujące w gospodarstwie mają możliwość pracy poza gospodarstwem. Stawkę za godzinę pracy przyjęto na poziomie 12,5 zł w wariacie z średnimi cenami z lat 2007-2009 oraz 15,5 zł w wariacie z cenami po 2013 roku.

Tabela 6. Pozostałe istotne parametry funkcji celu w modelu

Wyszczególnienie	Średnie ceny za lata 2007-2009		Ceny po roku 2013	
	poziom produktywności			
	1*	2	1	2
Przychody generowane ze sztuki strukturalnej (krowy mlecznej z przypadającym na nią przychówkiem w wariacie ze sprzedażą cieląt) pomniejszone o koszty weterynaryjne, energii elektrycznej i ubezpieczenia zwierząt	5352	5572	5602	5838
Przychody generowane ze sztuki strukturalnej (krowy mlecznej z przypadającym na nią przychówkiem w wariacie z odchowem MBO) pomniejszone o koszty weterynaryjne, energii elektrycznej i ubezpieczenia zwierząt	6300	6520	6622	6858
Przychody generowane ze sztuki strukturalnej (krowy mięsnej z przypadającym na nią przychówkiem w zależności od przyjętego wariantu produkcji) pomniejszone o koszty weterynaryjne, energii elektrycznej i ubezpieczenia zwierząt	3671	3820	3720	3890
Cena najmu robocizny [zł za godz.]	12,5	12,5	15,5	15,5
Stawka za godzinę pracy poza gospodarstwem [zł za godz.]	12,5	12,5	15,5	15,5
Cena azotu [zł/kg]	3,04	3,04	3,1	3,1
Cena fosforu [zł/kg]	4,79	4,79	4,5	4,5
Cena potasu [zł/kg]	2,72	2,72	2,8	2,8
Czynsz dzierżawny UR**	980	980	1200	1200
Koszt modernizacji stanowiska dla krowy mlecznej z przychówkiem [zł/stanowisko]	1199	1199	1199	1199
Koszt modernizacji stanowiska dla krowy mięsnej z przychówkiem [zł/stanowisko]	791	791	791	791

* Niezależnie od jakości gleb w gospodarstwie parametry funkcji celu są takie same.

** W czynszu dzierżawnym zawarte są dopłaty bezpośrednie, które właściciel chce odzyskać i opłata za użytkowanie UR.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Analizy rynkowe 2007-2010].

WYNIKI OBLICZEŃ

ORGANIZACJA GOSPODARSTWA POZWALAJĄCA NA UZYSKANIE MAKSYMALNEGO DOCHODU OSOBISTEGO

W wyniku optymalizacji uzyskano rozwiązanie dla założonych wariantów modelu (dobre gleby i słabe gleby) w przyjętych scenariuszach cenowych. Roczny poziom dochodu osobistego, bez uwzględnienia amortyzacji, wahał się od 81 346 zł w modelu gospodarstwa dysponującego słabymi glebami, przy niższym poziomie produktywności, w przeciętnych warunkach cenowych z lat 2007-2009 do 116 096 zł dla gospodarstwa dysponującego dobrymi glebami, przy wyższym poziomie produktywności w założonych warunkach cenowych po 2013 roku (tab. 7.).

W założonych wariantach maksimum funkcji celu było osiągnięte w bardzo różny sposób. Dla modelu gospodarstwa dysponującego słabymi glebami aż w trzech przypadkach jako optymalne, umożliwiające uzyskanie maksymalnej funkcji celu, wskazywane było rozwiązanie – prawie całkowite zrezygnowanie z prowadzenia produkcji rolniczej (tab. 7.). Zasoby ziemi (prawie w całości) wskazywane były do oddania w dzierżawę, a zasoby własnej robocizny wskazywane były do pracy poza gospodarstwem.

ANALIZA WRAŻLIWOŚCI MODELU

Bardzo ważnym zagadnieniem w analizie rozwiązań modelowych z wykorzystaniem programowania liniowego jest analiza wrażliwości rozwiązania na zmiany parametrów funkcji celu. W przypadku analizowanego modelu sprowadza się to do analizy cen zasobów czynników produkcji, cen produktów gotowych i kosztów produkcji. W niniejszym opracowaniu analiza zostanie ograniczona do cen zasobów czynników produkcji (cen dzierżawy ziemi i cen pracy).

Szczególnie ciekawe wydaje się zbadanie, do jakiej wysokości mógłby zmniejszyć się czynsz dzierżawny (w rozwiązaniach ze wskazywaną rezygnacją z produkcji rolniczej), aby rozwiązanie nie uległo zmianie przy pozostałych niezmiennych parametrach funkcji celu. Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 8. sytuacja ta zmienia się w zależności od przyjętego scenariusza. W scenariuszu zakładającym pierwszy poziom produktywności w przeciętnych warunkach cenowych z lat 2007-2009 dopuszczalne jest zmniejszenie czynszu dzierżawnego gruntów ornych o 262,5 zł i o 529,7 zł użytków zielonych. Czyli minimalny czynsz dzierżawny dla analizowanego wariantu mógłby wynosić dla gruntów ornych 717,5 zł, natomiast dla użytków zielonych 450,3 zł. W przypadku scenariusza z przyjętymi cenami, które mogą funkcjonować po 2013 roku przy niższym poziomie produktywności dopuszczalne spadki czynszu dzierżawnego są jeszcze większe (tab. 8.). Wysokość stawek oferowanych za pracę poza gospodarstwem, która nie wpływa na zmianę rozwiązania optymalnego też jest dość zróżnicowana w zależności od przyjętego scenariusza. Bardzo wrażliwy jest model w scenariuszu z przyjętymi cenami po 2013 roku (niezależnie od poziomu produktywności). Wzrost lub spadek stawek w tym scenariuszu nie jest dopuszczalny (wynosi zero). Nie oznacza to jednak, że obniżenie stawek za pracę poza gospodarstwem np. o 1 grosz spowoduje w rozwiązaniu optymalnym wyraźne zwiększenie rozmiarów produkcji rolniczej.

Tabela 7. Wybrane informacje z rozwiązania optymalnego

Działalności	Średnie ceny za lata 2007-2009				Ceny po roku 2013			
	poziom produktywności							
	1		2		1		2	
	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe	gleby dobre	gleby słabe
Dochód osobisty rolnika i jego rodziny (bez kosztów amortyzacji)	91 782	81 346	110 516	87 936	102 448	101 072	116 096	101 724
Wykorzystanie potencjału produkcyjnego (ziemi i pracy)								
Powierzchnia własnych GO wykorzystywana do prowadzenia produkcji rolniczej [ha]	15,0	1,3	15,0	15,0	1,9	1,3	15,0	1,3
Powierzchnia dzierżawionych GO	4,0	-	4,0	4,0	-	-	4,0	-
Powierzchnia własnych użytków zielonych wykorzystywana do prowadzenia produkcji rolniczej [ha]	3,9	0,8	5,0	5,0	0,2	-	2,4	-
Powierzchnia dzierżawionych użytków zielonych [ha]	-	-	0,2	1,9	-	-	-	-
Powierzchnia oddanych w dzierżawę własnych gruntów ornich [ha]	-	13,7	-	-	13,1	13,7	-	13,7
Powierzchnia oddanych w dzierżawę własnych użytków zielonych [ha]	1,1	4,2	-	-	4,8	5,0	2,6	5,0
Praca poza gospodarstwem [h/rok]	2139	4950	1809	1929	5005	5056	3156	5025
Najem pracy [h/rok]	-	-	70	-	-	-	-	-
Działalności rolnicze wskazywane do prowadzenia w gospodarstwie [ha]								
Zasiewy rzepaku	4,6	-	9,0	-	0,5	-	7,4	-
Zasiewy buraków cukrowych	4,4	-	-	-	-	-	-	-
Zasiewy ziemniaków	-	-	4,4	4,4	0,2	-	4,4	-
Zasiewy pszenicy ozimej	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Zasiewy mieszanki zbożowej	-	-	-	4,9	-	-	-	0,2
Zasiewy żyta	-	0,2	-	-	-	-	-	-
Zasiewy pszenżyta	-	-	-	-	0,5	0,2	-	-
Zasiewy łubinu białego	-	-	0,1	-	0,2	-	4,5	-
Zasiewy kukurydzy na kiszonkę	3,0	-	1,2	-	0,2	-	-	-
Zasiewy lucerny z trawami na zielonkę	2,5	-	2,9	-	0,2	-	2,1	-
Zasiewy lucerny z trawami na sianokiszonkę	3,5	-	1,4	-	0,2	-	0,6	-
Zasiewy GPS na kiszonkę	-	1,2	-	9,7	-	1,1	-	1,2
TUZ zielonka	2,9	0,8	-	6,9	0,2	-	-	-
TUZ sianokiszonka	1,0	-	5,2	-	-	-	2,4	-
Bydło mleczne ze sprzedażą cieląt-byczków [sztuki strukturalne]	16,0	1,5	16,0	16,0	1,0	0,9	7,4	1,1

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Wybrane informacje z analizy wrażliwości modelu (wariant z słabymi glebami) [zł]

Dopuszczalne zmiany ceny niewpływające na rozwiązanie dla:	Dopuszczalna wielkość dla wariantu gleby słabe							
	średnie ceny z lat 2007-2009				ceny po roku 2013			
	poziom produktywności							
	1		2		1		2	
	wzrost	spadek	wzrost	spadek	wzrost	spadek	wzrost	spadek
wydzierżawienia GO	10,0	262,5	116,2	1E+30	100,0	801,8	100,0	455,2
wydzierżawienia TUZ	10,0	529,7	10,0	1E+30	100,0	318,0	100,0	22,9
dzierżawy GO	10,0	1E+30	1E+30	106,2	100,0	1E+30	100,0	1E+30
dzierżawy TUZ	10,0	1E+30	10,0	126,4	100,0	1E+30	100,0	1E+30
pracy poza gospodarstwem w I okresie agrotechnicznym	0	12,5	0	12,5	0	0	0	0
pracy poza gospodarstwem w II okresie agrotechnicznym	0	4,6	0	12,5	0	0	0	0,9
pracy poza gospodarstwem w III okresie agrotechnicznym	0	4,6	0	12,5	0	0	0	0
pracy poza gospodarstwem w IV okresie agrotechnicznym	0	12,5	0	12,5	0	0	0	0
pracy poza gospodarstwem w V okresie agrotechnicznym	3	6,5	3	1E+30	0	0	0	0
pracy poza gospodarstwem w VI okresie agrotechnicznym	0	12,5	0	12,5	0	0	0	0

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z analiz, dopiero spadek stawek o około 50% spowoduje w rozwiązaniu optymalnym wyraźne zwiększenie rozmiarów produkcji rolniczej. Mniej wrażliwe na zmiany stawek pracy jest rozwiązanie optymalne uzyskane w scenariuszu z średnimi cenami z lat 2007-2009. W scenariuszu tym, przy przyjętej niższej produktywności (w rozwiązaniu tym wskazywana jest prawie całkowita rezygnacja z produkcji rolniczej) spadki stawek pracy poza gospodarstwem poniżej poziomu 7,9 zł netto za godzinę w II i III. okresie agrotechnicznym przyczyniłyby się do zmiany rozwiązania optymalnego (większe rozmiary produkcji rolniczej). W przypadku wariantu modelu, w którym założono, że gospodarstwo dysponuje dobrymi glebami, dopuszczalne zmiany cen czynników produkcji (ziemi i pracy) niepowodujące zmian w rozwiązaniu, przedstawiają się inaczej niż w przypadku wariantu z słabymi glebami. Sytuacja ta wynika z faktu, że w trzech analizowanych sytuacjach (na cztery możliwe) wskazywane jest w rozwiązaniu optymalnym prowadzenie produkcji rolniczej z całkowitym wykorzystaniem własnych zasobów ziemi, a nawet ich powiększeniem przez dzierżawę. Jak wynika z danych przedstawionych w tabeli 9., dopuszczalne zwiększenie poziomu czynszu dzierżawnego za grunty orne, niepowodujące zmian w rozwiązaniu, dla scenariusza z przyjętymi średnimi cenami z lat 2007-2009, przy niższym poziomie produktywności wynosi 339,3 zł, natomiast przy wyższym poziomie produktywności rośnie do poziomu 949,8 zł. Oznacza to, że podniesienie czynszu dzierżawnego, w przypadku prowadzenia produkcji w systemie mniej intensywnym do poziomu 1319,3 zł nie spowoduje zmian w rozwiązaniu optymalnym. Przy wyższym poziomie produktywności granica ta zostaje podniesiona do kwoty 1929,8 zł. W przypadku scenariusza z założonymi cenami po 2013 roku dopuszczalny poziom czynszu jest nieco niższy niż w przypadku scenariusza ze średnimi cenami z lat 2007-2009 przy założonym wyższym poziomie produktywności (tab. 9.).

Tabela 9. Wybrane informacje z analizy wrażliwości modelu (wariant z dobrymi glebami) [zł]

Dopuszczalne zmiany ceny niewpływające na rozwiązanie dla:	Dopuszczalna wielkość dla wariantu gleby słabe							
	średnie ceny z lat 2007-2009				ceny po roku 2013			
	poziom produktywności							
	1		2		1		2	
	wzrost	spadek	wzrost	spadek	wzrost	spadek	wzrost	spadek
wydzierżawienia GO	339,3	1E+30	949,8	1E+30	100	45,4	743,5	1E+30
wydzierżawienia TUZ	10	21,9	10	1E+30	71,6	302,1	77,1	9,1
dzierżawy GO	1E+30	329,3	1E+30	939,8	100	1E+30	1E+30	643,5
dzierżawy TUZ	10	1E+30	10	178,1	100	1E+30	100	1E+30
pracy poza gospodarstwem w I okresie agrotechnicznym	0	12,5	0	12,5	0	2,2	0	2,3
pracy poza gospodarstwem w II okresie agrotechnicznym	0	8,2	0	0	0	1,6	0	2,0
pracy poza gospodarstwem w III okresie agrotechnicznym	0	2,5	0	8,8	0	1,5	0	1,6
pracy poza gospodarstwem w IV okresie agrotechnicznym	0	1,2	0	0	0	0	0	0,7
pracy poza gospodarstwem w V okresie agrotechnicznym	0	1,6	3,0	1E+30	0	0	0	1,1
pracy poza gospodarstwem w VI okresie agrotechnicznym	0	5,6	0	12,5	0	0	0	2,1

Źródło: opracowanie własne.

W wariacie modelu z dobrymi glebami, podobnie jak w wariacie modelu ze słabymi glebami można zauważyć bardzo dużą jego wrażliwość na zmiany stawek za pracę. Nie występują dopuszczalne wzrosty cen pracy, które nie powodują zmian w rozwiązaniu we wszystkich przyjętych scenariuszach cenowych. W wariacie zakładającym niższy poziom produktywności w warunkach cenowych założonych po 2013 roku (jedynym wariacie, w którym w rozwiązaniu zaleca się prawie całkowitą rezygnację z produkcji rolniczej) dopuszczalne spadki cen pracy, niepowodujące zmian w rozwiązaniu, wahają się od zera w ostatnich trzech okresach agrotechnicznych do 2,2 zł w pierwszym okresie agrotechnicznym.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Dla modelowanego gospodarstwa, zbliżonego swym potencjałem produkcyjnym do przeciętnego polskiego gospodarstwa (towarowego – z hurtową kwotą mleczną) zajmującego się chowem krów mlecznych i produkcją mleka, decyzje o dalszym kierunku rozwoju zależą od warunków cenowych na produkty i środki do produkcji, ceny ziemi, ceny pracy poza gospodarstwem oraz zależą od jego potencjału produkcyjnego.
2. Z przedstawionych obliczeń wynika, że gospodarstwa zajmujące się produkcją mleka, prowadzące produkcję roślinną na słabych glebach (uzyskujące stosunkowo niską produktywność), w których rodzina może podjąć pracę poza gospodarstwem (cena za godzinę 15,5 zł), a ziemię oddać w dzierżawę (czynsz dzierżawny w kwocie 1000 zł), chcąc uzyskać maksymalny dochód osobisty (w przyjętych w modelu uwarunkowaniach ekonomicznych), powinny rezygnować z produkcji rolniczej.

3. W rozwiązaniu optymalnym działaniem hamującym rezygnację z prowadzenia produkcji rolniczej w gospodarstwach dysponujących glebami lekkimi jest podniesie poziomu plonów roślin pastewnych i wydajności mlecznej krów (wyższy poziom produkcyjności). Oferta płacy poza gospodarstwem na poziomie 10 zł za godzinę wpływa na zmianę rozwiązania optymalnego.
4. W gospodarstwach dysponujących lepszym potencjałem produkcyjnym (czynnikiem zasadniczym w prowadzonych rozważaniach liczbowych była jakość gleb) w przeciętnych warunkach cenowych z lat 2007-2009 wskazywane jest prowadzenie produkcji rolniczej. Struktura prowadzonej produkcji zmienia się w kierunku rozwijania towarowej produkcji roślinnej (zwiększenie w strukturze zasiewów rzepaku, buraków cukrowych, ziemniaków). Zalecana do realizacji produkcja zwierzęca to chów krów mlecznych (w wariantcie ze sprzedażą urodzonych cieląt-byczków) ograniczony do dotychczas posiadanych stanowisk. Zwiększanie skali produkcji mleka poprzez zwiększanie pogłowia krów pociąga za sobą nakłady inwestycyjne (modernizacja budynku, zakup zwierząt) oraz większe zapotrzebowanie na pracę. Takie rozwiązanie nie przyczynia się do zwiększenia funkcji celu.
5. Z badań wynika, że w żadnym wariantcie w przyjętych scenariuszach cenowych nie jest wskazywane rozszerzanie produkcji mleka. Lepszym rozwiązaniem jest praca poza gospodarstwem (przynajmniej jednego z członków rodziny) i ograniczenie się do mniej pracochłonnej towarowej produkcji roślinnej.
6. Przedstawione obliczenia wskazują, że będzie następował proces dalszego zmniejszania liczby gospodarstw prowadzących chów krów mlecznych i produkcję mleka w Polsce. Rosnące ceny pracy poza rolnictwem i rosnące ceny ziemi (głównie przez sposób naliczania płatności bezpośrednich) będą zachęcały ludzi zajmujących się chowem bydła mlecznego o przeciętnym potencjale produkcyjnym i skali produkcji na poziomie 70000 kg mleka rocznie do rezygnacji z tej działalności.
7. Aby następował dalszy rozwój gospodarstw mlecznych w Polsce muszą być prowadzone działania uwzględniające specyfikę produkcji mleka (wysoką kapitałochłonność i pracochłonność produkcji). Powinny być kierowane celowe środki (fundusze strukturalne lub długoterminowe niskoprocentowane kredyty) na budowę lub modernizację budynków inwentarskich, przyczyniające się do zwiększenia skali produkcji i zmniejszenia uciążliwości pracy. Przyjęty sposób naliczania dopłat bezpośrednich – na hektar UR, prawie niezależnie od rodzaju prowadzonej produkcji – prowadzić będzie do rezygnacji rolników z prowadzenia pracochłonnych działalności (w tym produkcji mleka).

LITERATURA

- Chachułowa J., Skomial J. (red.) 1997: *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Kasztelan P. 2008: *Kwotowanie produkcji mleka - stan obecny oraz perspektywa likwidacji*, „Zeszyty Naukowe SGGW. Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 4, s. 225-234.
- Kasztelan P. 2009: *System regulacji produkcji mleka w Polsce*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 1, s. 52-59.
- Katalog norm i normatywów*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1999.
- Manteuffel R. 1979: *Ekonomika i organizacja gospodarstwa rolniczego*, PWRiL, Warszawa.
- OECD-FAO *Agricultural Outlook 2009-2018*.
- Parzonko A. 2008: *Strategie rozwoju polskich gospodarstw ukierunkowanych na produkcję mleka w kontekście wspólnej polityki rolnej UE*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Rynek mleka*, analizy rynkowe IERiGŻ numery z lat 2007-2009.

- Rynek rolny*, praca zbiorowa pod redakcją J. Seremak-Bulge, IERiGŻ, Warszawa, numery z lat 2007-2010.
- Rynek środków do produkcji*, analizy rynkowe IERiGŻ-PIB numery z lat 2007-2009.
- Rynek zbóż*, analizy rynkowe IERiGŻ numery z lat 2007-2009.
- Steffen G., Born D. 1996: *Prowadzenie gospodarstw i przedsiębiorstw w rolnictwie*, Książka i Wiedza, Warszawa.
- Sulewski P., Wąs A. 2009: *Zmiany wyników ekonomicznych gospodarstw mlecznych w perspektywie roku 2013*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 1, s. 91-100.
www.milkprices.nl.
- Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2008 roku*, praca zbiorowa pod redakcją L. Goraja, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2009.
- Ziętara W. 2009: *Tendencje zmian w produkcji mleka w Polsce*, „Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G”, t. 96, z. 1, s. 27-35.

Andrzej Parzonko

DEVELOPMENT OR DESISTING FROM MILK PRODUCTION IN POLISH AVERAGE
DAIRY FARMS? – MODELLING APPROACH

Summary

The main purpose of the paper is to present the linear modelling approach of advised actions which should be undertaken on the average family farm in order to ensure the most effective use of the production factors and to maximize an income for the farmer and his family. It was concluded that the continuous increase of the labour prices outside the agriculture and enlargement of the land prices will stimulate resignation (especially young farmers) from milk production development at the farm. More rational action in this conditions would be development of a market crop production (especially at farms with good soils) or quitting farming at all. Current agricultural policy instruments does not stimulate development of the average dairy farms.

Adres do korespondencji:

dr Andrzej Parzonko
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
e-mail: andrzej_parzonko@sggw.pl