

WPŁYW WIELKOŚCI STADA I WYDAJNOŚCI MLECZNEJ KRÓW NA KOSZTY PRODUKCJI MLEKA

Stanisław Mańko

Katedra Ekonomiki, Organizacji i Zarządzania w Gospodarce Żywnościowej UTP w Bydgoszczy
Kierownik Katedry: dr hab. Zofia Wyszowska, prof. UTP

Słowa kluczowe: skala produkcji mleka, wydajność mleczna krów, koszty produkcji mleka, koszt jednostkowy

Key words: scale of milk production, milk yield, cost of milk production, unit cost

S y n o p s i s: W opracowaniu przedstawiono zróżnicowanie kosztów produkcji mleka w gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego, prowadzących rachunkowość w 2005 r. według standardu FADN. Badania przeprowadzono wykorzystując algebraiczną funkcję kosztów. Stwierdzono, że na jednostkowy koszt produkcji mleka wpływa skala produkcji, mierzona liczbą utrzymywanych krów oraz wydajność mleczna. Wzrost skali produkcji powodował początkowo obniżenie, a następnie przyrost jednostkowego kosztu produkcji mleka. Wyższa wydajność mleczna krów niezależnie od skali produkcji powodowała obniżenie kosztu jednostkowego.

WPROWADZENIE

System kwot mlecznych wprowadzony w związku z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej spowodował, że poprawa sytuacji ekonomicznej gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego będzie zależać od możliwości obniżenia jednostkowych kosztów produkcji. Z analizy kosztów produkcji mleka w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolną wynika, że ważnymi czynnikami kształtującymi ich wysokość są wielkość stada oraz wydajność mleczna krów. W warunkach 2003 r. próg rentowności, zapewniający parytetową opłatę pracy własnej rolnika i jego rodziny, wystąpił w gospodarstwach utrzymujących około 20 krów oraz uzyskujących wydajność przekraczającą 4000 l mleka od krowy rocznie [Mańko 2005a,b]. W badaniach tych problem wielkości stada i mleczności krów badano jednak rozłącznie, co wynikało ze stosunkowo niskiej reprezentacji gospodarstw uzyskujących ponad 5000 l mleka od krowy. Wydaje się, że ograniczenie to może być rozwiązane przez zastosowanie funkcji kosztów.

Podstawowym celem opracowania jest określenie w jaki sposób skala produkcji i wydajność mleczna krów wpływają na koszty produkcji mleka w gospodarstwach nastawionych na chów bydła mlecznego. Badania przeprowadzono na reprezentatywnej próbie gospodarstw prowadzących rachunkowość według standardu Polskiego FADN (*Farm Accountancy Data Network*) [Goraj i in. 2006].

W literaturze można spotkać niewiele przykładów zawierających wyniki badań empirycznych określających wpływ wybranych czynników na koszty produkcji mleka z wyko-

rzystaniem funkcji algebraicznych. Większość dostępnych prac z tego zakresu dotyczyła relacji nakład – produkt i powstała w USA [Kowalski 1990].

MATERIAŁ I METODA

W Polsce badania dotyczące kosztów produkcji w gospodarstwach mlecznych realizowano najczęściej w sposób tradycyjny, opierając się bądź na niewielkiej zbiorowości celowo dobranych gospodarstw rolnych [Switłyk, Kołoszycz 2004; Kołoszycz 2006], bądź na wynikach rachunkowości z gospodarstw nie spełniających warunku reprezentatywności [Mańko 2005a,b; Skarżyńska i in. 2002; Skarżyńska i in. 2004].

Pierwsze wiarygodne dane z gospodarstw wybranych metodą reprezentacyjną uzyskano po wdrożeniu w 2004 r. Polskiego FADN [Goraj i in. 2004]. Jednym z kryteriów wyłonienia próby reprezentatywnej w tym systemie jest typ rolniczy określający nastawienie produkcyjne gospodarstw rolnych [Goraj i in. 2006]. Badania oparte na tej próbie gospodarstw dają podstawę formułowania wniosków odnoszących się nie tylko do badanej próby, ale także do całej populacji gospodarstw towarowych w Polsce.

W badaniach wpływu wielkości stada krów oraz ich mleczności na koszty produkcji mleka wykorzystano dane z 889 gospodarstw, reprezentujących ponad 42 300 gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego (typ rolniczy 41) z terenu całej Polski o wielkości ekonomicznej przekraczającej 2 ESU (*European Size Unit*), które prowadziły rachunkowość w standardzie Polskiego FADN w 2005 r. Wysoką jakość i wiarygodność tych danych zapewnia komputerowy system kontroli poprawności zarówno danych źródłowych, jak i wynikowych [Suska i in. 2006].

W systemie Polskiego FADN koszty działalności gospodarczej ewidencjonowane są w sposób syntetyczny dla całego gospodarstwa w tzw. układzie rodzajowym [Goraj i in. 2004]. Precyzyjne ustalenie kosztów produkcji poszczególnych produktów nie jest więc możliwe. W pracy przyjęto zgodnie z założeniami rozdzielczej metody obliczania kosztów jednostkowych, że koszty rozkładają się proporcjonalnie na wszystkie wytwarzane produkty. Wartość kosztów produkcji mleka obliczono mnożąc koszty produkcji ogółem (SE270) przez wskaźnik udziału wartości mleka w strukturze wytworzonej produkcji (SE216/SE131). W gospodarstwach wyspecjalizowanych w chowie bydła mlecznego udział mleka w strukturze produkcji jest dominujący. Przyjęcie tego założenia nie spowoduje więc znacznych błędów w oszacowaniu kosztów wytworzenia mleka.

Koszty produkcji obliczano w dwóch wersjach. W pierwszej wersji podstawą oszacowania kosztów produkcji mleka była suma kosztów ogółem (SE270), określana zgodnie z zasadami tzw. Raportu Standardowego FADN [Goraj i in. 2006] i wspomniany wskaźnik udziału mleka w wartości produkcji ogółem, w drugiej wartość tych kosztów uzupełniono o umowny koszt pracy własnej, obliczony na podstawie nakładów nieopłaconej pracy w robotnikogodzinach (SE016) i stawki parytetowej za godzinę pracy [Skarżyńska i in. 2004]. Jako parytetową stawkę dla roku 2005 przyjęto 8,66 zł/h. Odpowiada to średniej płacy netto w gospodarce narodowej podzielonej przez standardowy czas pracy osoby pełnozatrudnionej w gospodarstwie rolnym (2200 h). Pierwsza wersja kosztów odwzorowuje punkt widzenia rolnika indywidualnego dążącego do maksymalizacji dochodu z gospodarstwa rolniczego, druga – punkt widzenia producenta dążącego do osiągnięcia nadwyżki, pozwalającej opłacić pracę na poziomie co najmniej parytetowym. Analizę kosztów produkcji mleka oparto na oszacowanych modelach funkcji kosztów:

$$K = f(LK, WM) + \zeta \quad (1)$$

gdzie:

K – oszacowany koszt produkcji mleka w gospodarstwie,

LK – liczba krów według stanu średniego w roku,

WM – roczna wydajność mleka od krowy w kg,

ζ – składnik losowy modelu.

We wstępnej fazie badań aproksymowano funkcje w wersji liniowej, wielomianowej drugiego i trzeciego stopnia z interakcjami oraz potęgowej Cobb-Douglasa, wykorzystując algorytm regresji krokowej optymalizujący dobór zmiennych niezależnych na podstawie testu t-Studenta [Draper, Smith 1973]. Analizując skorygowane współczynniki determinacji (R^2) i wartość funkcji testowej Shapiro-Wilka weryfikującej normalność rozkładu reszt [Gajda 2004, Jakubczyc 1982, Welfe 1998], do dalszych badań wybrano funkcję wielomianową trzeciego stopnia z interakcjami. Funkcja ta charakteryzowała się większym wyjaśnieniem zmienności kosztów od innych funkcji oraz wyższą wartością testu Shapiro-Wilka. Obliczono ją dla kosztu produkcji mleka ustalonego zgodnie z metodyką FADN (K_1) oraz tego kosztu powiększonego o szacunkowy koszt pracy własnej (K_2). Na podstawie tak oszacowanych funkcji obliczono jednostkowe koszty produkcji mleka (K_j i K_{j_2}).

WYNIKI I DYSKUSJA

Charakterystykę zastosowanych zmiennych przedstawiono w tabeli 1. Analizując dane zawarte w tabeli 1 na uwagę zasługuje wysoka zmienność oszacowanego kosztu produkcji mleka (wskaźnik zmienności = 163,2%), wyższa od wartości mleka i przetworów (137,5%). Podobne zjawisko obserwuje się porównując zmienność kosztów ogółem (136,1%) oraz wartości produkcji ogółem (116,4%). Oznacza to, że zarówno koszty ogółem określone według metody FADN, jak i oszacowane na ich podstawie koszty produkcji mleka nie są jedynymi czynnikami wpływającymi na wartość produkcji w gospodarstwach, w tym wartość produkcji mleka. Z kolei koszt produkcji mleka wraz z oszacowanym kosztem pracy własnej charakteryzuje się znacznie niższą zmiennością (115,5%), co wskazuje, że pomiędzy niektórymi składnikami kosztów i nakładami pracy własnej zachodzą zarówno relacje substytucyjne, jak i komplementarne, a w znacznej części nakłady pracy własnej w gospodarstwie mają charakter stały. To ostatnie spostrzeżenie sugeruje bardzo niską zmienność nakładów pracy własnej (24,3%), mniejsza zarówno od zmienności powierzchni użytków rolnych (70%), jak i wielkości stada zwierząt (87,2%). Szczegółowa analiza tego problemu nie mieści się jednak w zakresie prezentowanych badań.

Stosując algorytm regresji krokowej oszacowano parametry regresji wielomianowej trzeciego stopnia z interakcjami. Do wyboru optymalnego podzbioru zmiennych niezależnych przyjęto $\alpha = 0,05$ testu t-Studenta. Otrzymano, wykorzystując symbole zmiennych z tabeli 1, następującą postać modelu (2):

$$K_1 = 200,1087 + 8,644 LK^2 + 0,000549 WM^2 + 0,013 LK^3 - 7,139E^{-8} WM^2 + 0,5026 LK WM + \zeta \quad (2)$$

(4,3006) (2,6617) (2,5229) (3,1164) (22,9657)

przy współczynniku determinacji 100 $R^2 = 97,93$,

wartości testu Shapiro-Wilka $SW = 0,9322$,

zaś w nawiasach podano wartość testu t-Studenta.

Tabela 1. Charakterystyka analizowanych zmiennych w badanej zbiorowości gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego (TF 41)

Nazwa zmiennej	Jednostka miary	Symbol zmiennej	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Wskaźnik zmienności [%]
Nakłady pracy własnej	rbh	SE016	4 034,54	981,28	24,32
Powierzchnia użytków rolnych	ha	SE025	23,27	16,29	69,99
Liczba sztuk przeliczeniowych	LU*	SE080	24,39	21,26	87,15
Wartość produkcji ogółem	zł	SE131	118 994,69	138 510,60	116,40
Wartość mleka i przetworów	zł	SE216	87 151,28	119 870,46	137,54
Koszty ogółem	zł	SE270	76 315,63	103 852,51	136,08
Umowny koszt pracy własnej	zł	UKPW	34 939,14	8 497,87	24,32
Liczba krów	LU	LK	18,10	14,93	82,50
Wydajność mleczna krów	kg	WM	4 675,56	1 293,32	27,66
Oszacowany koszt produkcji mleka	zł	K1	55 492,31	90 575,39	163,22
Koszt produkcji wraz z kosztem pracy własnej	zł	K2	79 721,04	92 047,01	115,46

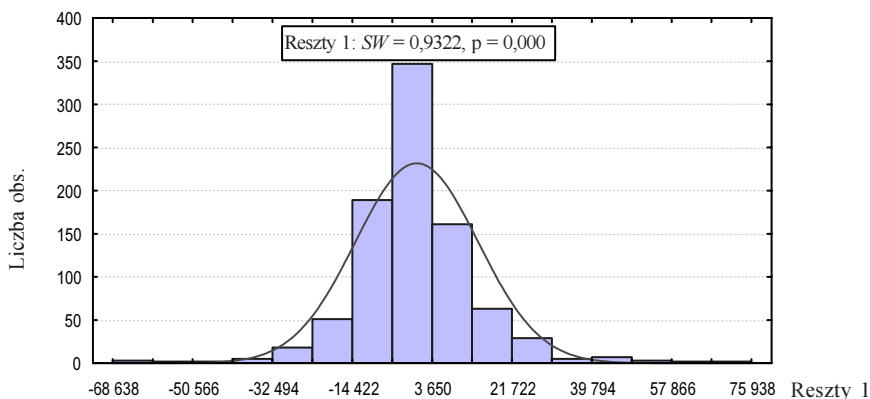
* Jednostka przeliczeniowa zwierząt (*Livestock Unit*).

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN 2006.

Zastosowane zmienne niezależne (*LK* i *WM*) oraz inne wielkości z nimi współzmiennie wyjaśniają zmienność kosztów ogółem (K_2) w około 98%. Biorąc pod uwagę wielość czynników wpływających na koszty produkcji w gospodarstwach rolnych, jest to poziom wyjątkowo wysoki. Potwierdzają to wnioski wynikające z innych badań wskazujących, że głównymi czynnikami wpływającymi na koszty produkcji są skala produkcji i mleczność krów [Mańko 2005a,b].

Wartość testu Shapiro-Wilka jest również wysoka, jakkolwiek poziom istotności jest niższy od granicznego, co w przypadku tego testu oznacza, że należy odrzucić hipotezę o normalnym rozkładzie reszt [Gajda 2004; Jakubczyc 1982; Welfe 1998]. Szczegółowa analiza histogramu reszt (rys. 1) wskazuje, że ich rozkład jest zbliżony do normalnego, jednak jest bardziej wysmukły. Ponieważ rozkład nie wykazuje wyraźnych cech skośności można uznać, że reszty mają charakter losowy i model nadaje się do interpretacji. Wykres oszacowanej funkcji kosztu wraz z rozrzutem punktów empirycznych przedstawiono na rysunku 2. Większość punktów jest skoncentrowana przy osi *WM*, a niewiele punktów jest w górnej części płaszczyzny. Wynika to z faktu, że większość gospodarstw mlecznych nadal utrzymuje stosunkowo niewielką liczbę krów, co oddaje ich reprezentacja uczestnicząca w systemie FADN. Płaszczyzna kosztów wygięta jest nieco do góry, jednak jest lekko wypukła, co lepiej obrazuje rysunek 3 przedstawiający izoliny kosztów produkcji. Izoliny kosztów są prawie pionowe, co oznacza, że koszty ogółem w gospodarstwach mlecznych w mniejszym stopniu zależą od wydajności mlecznej krów, a ich bezwzględna wartość rośnie przede wszystkim wraz ze skalą produkcji, mierzoną liczbą krów w stadzie.

Na podstawie funkcji kosztów ogółem (2) obliczono jednostkowy koszt produkcji mleka (rys. 4). Najniższą wartość jednostkowego kosztu produkcji mleka, obliczonego na podstawie kosztów ogółem według standardu FADN, osiągały gospodarstwa utrzymujące niewielką liczbę krów o niskiej wydajności mlecznej. Jest to niewątpliwie wynik tradycyjnego



Rysunek 1. Histogram rozkładu reszt modelu (2)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

systemu utrzymania i żywienia krów. Z badań [Mańko 2005a,b] wynika, że gospodarstwa z niewielką liczbą krów stosowały głównie pasze wyprodukowane w gospodarstwie. Wraz z wielkością stada rośnie jednostkowy koszt produkcji mleka, zwłaszcza w gospodarstwach utrzymujących krowy o niskiej wydajności mlecznej. Wzrost wydajności mlecznej krów sprzyja obniżce kosztu jednostkowego, co szczególnie obserwuje się w gospodarstwach z większym stadem krów.

Stosując analogiczną metodę postępowania oszacowano parametry drugiej funkcji regresji (3), w której koszty ogółem według standardu FADN, powiększono o umowy koszt nieopłaconej pracy własnej:

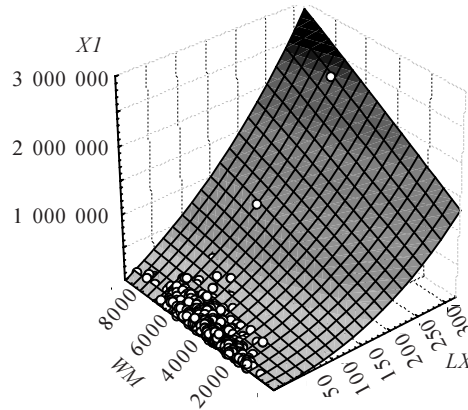
$$\begin{aligned}
 K_2 = & 11142,4864 + 391,3709 LK + 5,8153 LK^2 + 0,00116 WM^2 + 0,0172 LK^3 & (3) \\
 & (1,9575) & (2,5264) & (4,8989) & (2,9359) \\
 & -1,26572E^{-7} WM^3 + 0,5044 LK WM + \zeta \\
 & (4,8577) & (11,1625)
 \end{aligned}$$

przy współczynniku determinacji $100 R^2 = 97,44$, wartość testu Shapiro-Wilka $SW = 0,9587$, K_2 – koszty produkcji mleka powiększone o umowną opłatę pracy własnej.

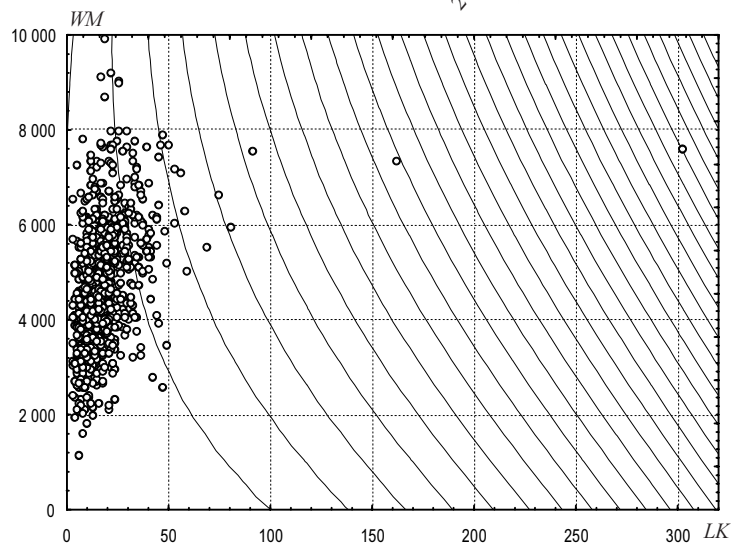
Poziom wyjaśnienia zmienności kosztów (K_2) jest zbliżony do poziomu uzyskanego w poprzednim modelu (2), zaś wartość testu Shapiro-Wilka jest nieco wyższa. Również w tym przypadku można stwierdzić, że reszty mają charakter losowy i model nadaje się do interpretacji.

Układ izolinii kosztów na rysunku 5 przypomina układ izolinii na rysunku 3. Jednak oszacowane na tej podstawie jednostkowe koszty produkcji mleka (rys. 6) układają się zupełnie inaczej niż w przypadku poprzedniej funkcji (rys. 4). Koszty jednostkowe obliczone z uwzględnieniem umownego kosztu pracy własnej, najwyższe są w gospodarstwach o najniższej i najwyższej skali produkcji. Najniższe jednostkowe koszty osiągają gospodarstwa utrzymujące około 40 krów o wysokiej wydajności mlecznej. Wzrost mleczności krów wpływa na obniżkę kosztów jednostkowych, niezależnie od liczby utrzymywanych krów.

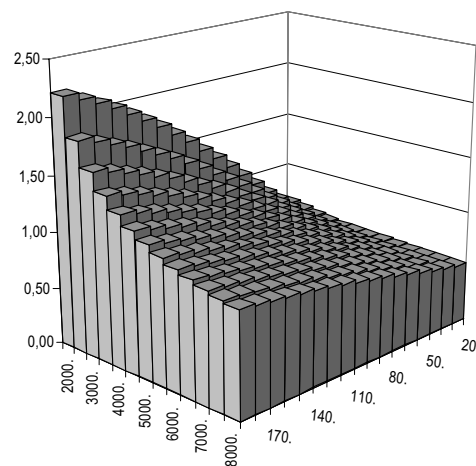
Rysunek 2. Wpływ liczby krów (LK) i wydajności mlecznej krów (WM) na koszty produkcji mleka ogółem (K_1) w gospodarstwach nastawionych na chów bydła mlecznego
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

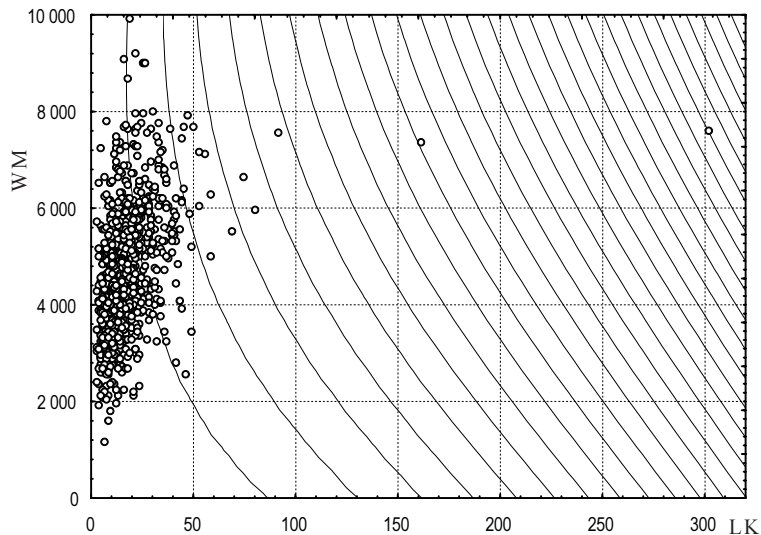


Rysunek 3. Izolinie kosztów dla modelu regresji (2)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.



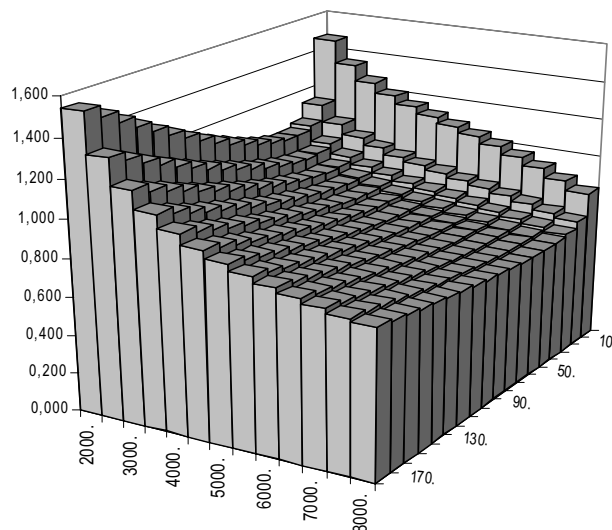
Rysunek 4. Wpływ wielkości stada krów (oś prawa) i wydajności mlecznej (oś lewa) na jednostkowy koszt produkcji mleka oszacowanego na podstawie kosztów ogółem obliczonych według metodyki FADN
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.





Rysunek 5. Izoliny kosztów dla modelu regresji (3)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Analiza rozrzutu punktów empirycznych (rys. 5) wskazuje, że większość gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego, utrzymuje stosunkowo niewielką liczbę krów (do 30 szt.), przy mleczności od 2,5 do 8 tys. kg mleka od krowy rocznie. Biorąc pod uwagę koszt jednostkowy, uwzględniający umowną opłatę pracy własnej, ta grupa gospodarstw produkuje mleko stosunkowo drogo, w większości powyżej ceny uzyskiwanej w skupie. Oznacza to, że większość rolników – producentów mleka, uzyskuje dochód, nie pokrywający parytetowej opłaty pracy własnej. Można więc uznać, że rolnicy dysponując ograniczonymi możliwościami powiększenia skali produkcji mleka, dążą do powiększenia swych dochodów



Rysunek 6. Wpływ wielkości stada krów (oś prawa) i wydajności mlecznej (oś lewa) na jednostkowy koszt produkcji mleka oszacowanego na podstawie kosztów ogółem powiększonych o umowny koszt opłaty pracy własnej
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych FADN.

przez obniżanie kosztów materiałowo-pięniężnych, o czym świadczą koszty jednostkowe obliczone z pominięciem umownego kosztu pracy własnej (rys. 4).

Obniżanie się jednostkowych kosztów wraz ze wzrostem wydajności mlecznej krów wskazuje, że w warunkach ograniczonych możliwości zwiększenia ilości produkowanego mleka ze względu na posiadaną kwotę mleczną, podstawowym sposobem poprawy sytuacji ekonomicznej gospodarstw mlecznych, powinno być dążenie do poprawy mleczności utrzymywanego stada krów.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania na podstawie danych z gospodarstw nastawionych na chów bydła mlecznego wskazują, że możliwa jest analiza kosztów produkcji, w tym kosztów jednostkowych, z wykorzystaniem algebraicznej postaci funkcji kosztów. Zastosowana w badaniach funkcja wielomianowa z interakcjami pozwala na dobre dopasowanie płaszczyzny regresji do rozrzutu punktów empirycznych w przestrzeni wielowymiarowej. Analiza tej postaci funkcji nie należy wprawdzie do najłatwiejszych, jednak posługując się dostępnymi technikami prezentacji graficznej, możliwe jest przedstawienie oszacowanej funkcji w sposób ułatwiający ocenę badanych czynników na zmienną objaśnianą.

Porównanie jednostkowych kosztów produkcji obliczonych na podstawie kosztów produkcji mleka bez uwzględnienia kosztów pracy własnej oraz z tymi kosztami pozwala stwierdzić, że gospodarstwa o małej skali produkcji dążą do poprawy sytuacji finansowej minimalizując materiałowo-pięniężne koszty produkcji, ponosząc z kolei nieproporcjonalnie wysokie nakłady pracy własnej. Skutkiem tego w gospodarstwach utrzymujących niewielką liczbę krów o niskiej wydajności mlecznej, jednostkowy koszt produkcji uwzględniający tylko wydatki pieniężne jest najniższy, a uwzględniający również umowny koszt pracy własnej bardzo wysoki.

Wzrost wydajności mlecznej krów wpływa na obniżenie jednostkowego kosztu produkcji, poprawiając tym samym poziom opłaty pracy własnej wypracowaną kwotą dochodu z gospodarstwa rolnego.

LITERATURA

- Draper R., Smith H. 1973: Analiza regresji stosowana. PWN, Warszawa.
- Gajda J.B. 2004: Ekonometria. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Goraj L., Mańko S., Sass R., Wyszowska Z. 2004: Rachunkowość rolnicza. Difin, Warszawa.
- Goraj L., Osuch D., Sierański W. 2006: Opis realizacji próby gospodarstw rolnych dla Polskiego FADN w 2005 r. IERiGŻ PIB, Warszawa.
- Jakubczyc J. 1982: Jednorównaniowe modele ekonometryczne. PWE, Warszawa.
- Kołoszycz E. 2006: Dochodowość produkcji mleka w polskich gospodarstwach w 2004 r. należących do Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka. *Roczniki Nauk Rolniczych*, Seria G – Ekonomia Rolnictwa, t. 93, z. 1, 44-56.
- Kowalski Z. 1990: Efektywność intensyfikacji chowu krów mlecznych. Funkcja produkcji mleka. [W:] *Metody analizy i planowania produkcji zwierzęcej*. PAN IBS, Szczecin, Warszawa, 177-200.
- Mańko S. 2005a: Sytuacja ekonomiczna i koszty produkcji w gospodarstwach nastawionych na produkcję mleka (cz. 1). *Przegląd Mleczarski*, nr 8, 24-28.
- Mańko S. 2005b: Sytuacja ekonomiczna i koszty produkcji w gospodarstwach nastawionych na produkcję

- mleka (cz. 2). *Przegląd Mleczarski*, nr 10, 28-30.
- Skarzyńska A., Pokrzywa T., Augustyńska-Grzymek I. 2002: Produkcja, koszty ekonomiczne i dochodowość wybranych produktów rolniczych w latach 2000-2001. IERiGŻ Warszawa.
- Skarzyńska A., Augustyńska-Grzymek I., Ziętek I. 2004: Produkcja, koszty ekonomiczne i dochodowość wybranych produktów rolniczych w latach 2002-2003. IERiGŻ Warszawa.
- Suska M., Bańkowska K., Spętana B. 2006: Procedury kontroli jakości danych w systemie Polskiego FADN (baza pracownicza) 2005 rok. IERiGŻ PIB, Warszawa.
- Świtłyk M., Kołoszycz E., 2004: Koszty, dochodowość i efektywność produkcji mleka. ZPPM, Warszawa.
- Welfe A. 1998: Ekonometria. PWE, Warszawa.
- Wyniki standardowe uzyskane przez indywidualne gospodarstwa rolne prowadzące rachunkowość w 2005 roku. Praca zbiorowa pod kier. L. Goraja. IERiGŻ PIB, Warszawa.

Stanisław Mańko

THE INFLUENCE OF HERD AMOUNT AND MILK YIELD ON THE COST OF MILK PRODUCTION

Summary

The study shows differences in the cost of milk production in farms specialized in dairy cattle breeding which ran farm accountancy (according to FADN standards) in 2005. The research was carried out using algebraic function of cost. It was stated that the unit of milk production is influenced both by scale of production (measured on the amount of herd) and milk yield. The increase of scale of production has been caused by decreasing at the beginning and thereafter by increasing of unit cost of milk production. It has been shown that higher milk yield – irrespective of scale of production – causes the decrease of unit cost. Bigger milk yield, irrespective of scale of production, causes decrease of unit cost.

Adres do korespondencji
dr inż. Stanisław Mańko
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Zakład Ekonomiki Produkcji Rolniczej
ul. Kaliskiego 7b. 3.1.
85-789 Bydgoszcz
tel. (0 52) 340 80 49
e-mail: smanko@utp.edu.pl