

## OCENA MOŻLIWOŚCI ROZWOJOWYCH GOSPODARSTW MLECZNYCH W POLSCE Z UWZGLĘDNIENIEM WIELKOŚCI EKONOMICZNEJ

*Marcin Adamski*

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie  
Direktor: prof. dr hab. Andrzej Kowalski

Słowa kluczowe: gospodarstwa mleczne, efektywność techniczna, DEA, SFA

*Key words: milk farms, technical efficiency, DEA, SFA*

**S y n o p s i s.** Celem pracy jest wyznaczenie granic wielkości gospodarstw mających perspektywy rozwoju w produkcji mleka oraz zidentyfikowanie tych, które nie będą w stanie jej kontynuować w przyszłości. W pracy poddano ocenie efektywność gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka (typ 45) prowadzących rachunkowość dla polskiego FADN w latach 2008-2010 w podziale na klasy wielkości ekonomicznej według SO. Pomiaru efektywności technicznej dokonano za pomocą metod SFA (*Stochastic Frontier Approach*) oraz DEA (*Data Envelopment Analysis*). Badania wykazały, że wielkości produkcji, której skala oraz poziom specjalizacji praktycznie uniemożliwiały osiągnięcie dochodu z zarządzania gospodarstwem bez względu na osiągnięty stopień efektywności, była klasa wielkości do 8 tys. euro. Jako gospodarstwa w najkorzystniejszej sytuacji ekonomicznej uznano klasy 4. i 5., a więc z produkcją w przedziale od 50 do 500 tys. euro SO. Z przeprowadzonych badań wynika ponadto, że w większości gospodarstw mlecznych występują możliwości poprawy efektywności produkcji, a dzięki temu poprawy jej dochodowości.

### WSTĘP

Gospodarstwa mleczne są bez wątpienia jednym z bardziej znaczących podmiotów produkcyjnych w polskim rolnictwie, ich produkcja stanowi bowiem około 30% wartości towarowej produkcji zwierzęcej w Polsce [Ziętara 2012]. Można stwierdzić, że ich kondycja oraz potencjał rozwojowy w znaczącym stopniu rzutują na całe rolnictwo.

Gospodarstwa mleczne w ostatniej dekadzie coraz silniej poddawane były rynkowej presji powiększania skali produkcji, głównie za sprawą szybszego wzrostu kosztów pracy oraz cen środków produkcji w stosunku do cen skupu produktów rolniczych. Relacje te spowodowały, że powiększał się udział gospodarstw o dużej i bardzo dużej skali chowu bydła [Adamski, Dzun 2013, s. 80].

Uwarunkowania zewnętrzne powinny skłaniać rolników do poszukiwania najkorzystniejszych kierunków rozwoju ich gospodarstw [Ziętara, Adamski 2014]. Jest niemal pewne, że część z nich nie będzie w stanie podołać ciągłej presji nieustannego powiększania skali produkcji, chociażby ze względu na coraz bardziej ograniczoną podaż ziemi. Kierownicy

gospodarstw mlecznych, chcąc zapewnić sobie stabilną przyszłość, w trosce o trwałość gospodarstwa powinni postawić sobie podstawowe pytanie, czy posiadają odpowiedni potencjał, aby efektywnie konkurować na rynku.

Podjęcie takiej decyzji ułatwić mogłyby oceny możliwości rozwojowych gospodarstw. Dotychczasowe metody takich analiz, bazujące na przeciętnych wskaźnikach poszczególnych klas wielkości ekonomicznej, wydają się niewystarczające. Ciekawym oraz szeroko stosowanym narzędziem do analiz i diagnozowania perspektyw podmiotów gospodarczych jest pomiar efektywności funkcjonowania oparty na metodach ilościowych – parametrycznych (na podstawie modeli ekonometrycznych) i nieparametrycznych (wykorzystujących programowanie matematyczne) [Kulawik 2008]. Efektywność jest bowiem jedną z podstawowych, powszechnie stosowanych kategorii oceny działań [Ziębicki 2013]. Metody te, pełniąc funkcje diagnostyczno-kontrolne, pozwalają na rozpoznanie sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw [Jurek 2004]. Umożliwiają jednocześnie wskazanie jednostek lepiej wykorzystujących swój potencjał produkcyjny.

## CEL, ŹRÓDŁA DANYCH, ZASTOSOWANE METODY

Niniejsza praca ma za zadanie ułatwić podejmowanie decyzji, wyznaczając pewne granice wielkości gospodarstw mających perspektywy rozwoju w produkcji mleka, jak również zidentyfikować te, które nie będą w stanie kontynuować produkcji w przyszłości.

W pracy poddano ocenie efektywność gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka (typ 45) prowadzących rachunkowość dla polskiego FADN<sup>1</sup> w latach 2008-2010. Według nowych zasad określania wielkości ekonomicznej, gospodarstwa mleczne do analizy zostały podzielone na sześć grup wielkości [Goraj i in. 2011, s. 18]. Do porównań zostały wykorzystane gospodarstwa z grup wielkości ekonomicznej, mierzonej wartością produkcji standardowej – SO (ang. *Standard Output*), od 1. do 5., ze względu na zbyt małą liczebność grupy 6. (tab. 1.).

Pomiaru efektywności technicznej gospodarstw dokonano za pomocą dwóch alternatywnych metod: SFA (ang. *Stochastic Frontier Approach*) oraz DEA (ang. *Data Envelopment Analysis*). Chociaż obie metody umożliwiają uszeregowanie badanych obiektów pod względem optymalnego stosunku nakładów i uzyskiwanych efektów, reprezentują zupełnie odmienne podejście do problemu. Pierwsza z nich to metoda parametryczna, opierająca się na analizie funkcji produkcji lub na dualnej postaci funkcji kosztów, określającej zależność

Tabela 1. Klasy wielkościowe gospodarstw według produkcji standardowej (SO)

Klasy wielkościowe gospodarstw	Wielkość [euro]	Liczba gospodarstw
1. bardzo małe	$2\ 000 \leq SO < 8\ 000$	68
2. małe	$8\ 000 \leq SO < 25\ 000$	737
3. średnio małe	$25\ 000 \leq SO < 50\ 000$	906
4. średnio duże	$50\ 000 \leq SO < 100\ 000$	449
5. duże	$100\ 000 \leq SO < 500\ 000$	105
6. bardzo duże	$SO < 500\ 000$	5

Źródło: opracowano na podstawie [Goraj i in. 2011] oraz własnych zestawień.

<sup>1</sup> FADN (ang. *Farm Accountancy Data Network*) – unijny system zbierania danych rachunkowych z gospodarstw rolnych. Organizacją systemu FADN na terenie Polski zajmuje się Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie.

między nakładami a przychodami prowadzonej działalności. Innymi słowy, metoda ta wymaga określenia zależności funkcyjnej między nakładami a wynikami [Bezat, Stańko 2011, s. 37]. W metodzie SFA (tzw. stochastycznej metodzie granicznej) model składa się z odpowiednio wyspecyfikowanej funkcji, np. kosztów, oraz dwóch składników losowych, z których jeden (symetryczny względem zera) odzwierciedla wpływ przypadkowych czynników i błędów pomiaru, drugi zaś (asymetryczny i stałego znaku) modeluje potencjalną nieefektywność [Coelli i in. 2005]. Pierwszy charakteryzuje się niezależnym jednakowym rozkładem normalnym  $N(0, \sigma^2v)$ , natomiast drugi – nieujemnym rozkładem  $N(0, \sigma^2u)$  [Czekaj 2008]. W literaturze spotykane są różne formy funkcji kosztów, w zależności od sposobu podejścia do funkcjonowania badanych podmiotów [Kumbhakar, Knox Lovell 2004]. W pracy wykorzystano jedną z najczęściej wykorzystywanych funkcji kosztów w postaci translogarytmicznej.

Druga metoda określania efektywności DEA nazywana również analizą obwiedni lub analizy granicznej danych, w przeciwieństwie do metody parametrycznej, nie wymaga założenia *a priori* postaci poszukiwanej granicy efektywności, lecz jest ona wyznaczana w trakcie analizy. Metoda ta dość często wykorzystywana jest do oceny efektywności w rolnictwie. Stosowano ją m.in. przy ocenie gospodarstw w centralnej Etiopii, produktywności gospodarstw zbożowych w Mongolii, ocenie efektywności różnych grup gospodarstw w Brandenburgii [Ziółkowska 2008, s. 24]. Metoda ta była wykorzystywana do oceny gospodarstw rolnych zajmujących się hodowlą owiec w Grecji [Theocharopoulos i in. 2007] czy choćby oceny gospodarstw ekologicznych we Francji [Latruffe, Nauges 2013], jak również porównań gospodarstw mlecznych w Europie na potrzeby Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Mleka [Rusielik, Świtłyk 2012].

Przy analizie metodą DEA posłużono się modelem zorientowanym na nakłady o nazwie BCC<sup>2</sup>, który określał możliwość redukcji nakładów bez zmniejszenia efektu przy uwzględnieniu zmiennych efektów skali. Do szeregowania gospodarstw posłużył wskaźnik VRS, który obrazował zmienne efekty skali prowadzonej działalności. Z wyników uzyskanych metodami SFA i DEA utworzono przedziały, które umożliwiły porównanie między sobą gospodarstw o różnym stopniu efektywności. Postanowiono wyróżnić 3 grupy pod względem poziomu efektywności. Za gospodarstwa efektywne uznano te, których wartość oszacowanej efektywności (modelu BCC i translogarytmicznego) zawierała się pomiędzy 0,85 a 1, za gospodarstwa o niskiej efektywności uznawano te w przedziale 0,5-0,85, natomiast nieefektywne były te, dla których uzyskane wartości były mniejsze lub równe 0,5. W obu podejściach (parametrycznym SFA i nieparametrycznym DEA) wykorzystano te same zmienne: efekt – wartość produkcji (zł), zaś wykorzystując metodę ekspercką jako zmienne nakładów do modeli przyjęto:

- $x_1'$  – powierzchnia użytków rolnych – UR (ha),
- $x_2'$  – nakłady pracy ogółem (AWU),
- $x_3'$  – wartość aktywów wyrażona kosztami amortyzacji (zł),
- $x_4'$  – koszty ogółem pomniejszone o koszty wynagrodzeń i amortyzacji (zł).

Wykorzystywane w analizie metody pomiaru efektywności istotnie różnią się w procedurze tworzenia jej granicy. W przypadku parametrycznego modelu SFA przy założonych nakładach i efektach parametr procedury testującej LR (ang. *Likelihood Ratio*)<sup>3</sup> nie został spełniony w grupach 1. i 5. (były to najmniej liczne grupy). Uzyskane wyniki modelu SFA w tych grupach wielkości ekonomicznej nie podlegały interpretacji, a do oceny efektyw-

<sup>2</sup> BCC – skrót od nazwisk autorów drugiej aplikacji DEA (Banker, Charnes, Cooper).

<sup>3</sup> *Likelihood Ratio* – iloraz wiarygodności, jego spełnienie umożliwia stwierdzenie poprawności oszacowań modelu oraz interpretację wyników.

ności gospodarstw wykorzystano jedynie model DEA. Do obliczeń modelu DEA użyto programu komputerowego Frontier Analyst 4 [*Banxia Frontier...* 1998], w przypadku modelu SFA był to program Frontier 4.1 [Coelli 1996].

## OCENA MOŻLIWOŚCI ROZWOJOWYCH GOSPODARSTW MLECZNYCH W POLSCE

Najmniejszą zbiorowością zarówno pod względem liczby gospodarstw, jak i wielkości produkcji były gospodarstwa mleczne bardzo małe (do 8 tys. euro). Najbardziej efektywne okazały się tu gospodarstwa, które mimo mniejszej powierzchni gruntów (około 7 ha) miały większe stada zwierząt (tab. 2.). W tej grupie występowały znacznie niższe nakłady pracy (1,34 AWU). Gospodarstwa bardzo małe były w niewielkim stopniu wyspecjalizowane, udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem wynosił od 50 do 61% wartości produkcji, dlatego też ograniczona jest możliwość interpretacji wskaźników produkcji zwierzęcej w poszczególnych grupach efektywności ze względu na fakt, że do 50% na jej wynik (przychody ze sprzedaży) wpływała pozostała produkcja w gospodarstwie. Wskazać za to należy, że przy dochodach na poziomie 20 tys. zł nawet wśród gospodarstw o wysokiej efektywności nie osiągnięto dodatniego dochodu z zarządzania. Zatem gospodarstwa te nie były w stanie opłacić własnej pracy na poziomie pracy najemnej oraz pokryć kosztu zaangażowanego kapitału. Co więcej, aby spełnić ten warunek najmniejsze gospodarstwa, oceniane jako wysokoefektywne, musiałyby co najmniej dwukrotnie zwiększyć dochody. Wydaje się to jednak mało realne w najbliższej perspektywie.

Tabela 2. Poziom wybranych wskaźników w zależności od efektywności technicznej DEA gospodarstw mlecznych o wielkości do 8 tys. euro (klasa 1., gospodarstwa bardzo małe)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa		
		nieefektywne	o niskiej efektywności	o wysokiej efektywności oraz w pełni efektywne
Nakłady pracy własnej	FWU	1,74	1,46	1,32
Nakłady pracy ogółem	AWU	1,74	1,46	1,34
Powierzchnia UR	ha	10,13	8,14	6,95
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	4,31	3,86	3,74
Zwierzęta ogółem	LU	4,24	5,44	5,13
Pogłowie bydła	LU	4,24	5,26	4,71
Pogłowie krów	LU	2,87	3,94	3,55
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	3646	3449	3630
Udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem	%	50,1	61,2	52,4
Wartość aktywów	tys. zł/ha	13,89	19,94	19,44
Stopa zadłużenia	%	0	0	1,2
Stopa inwestycji brutto	%	-66,5	-11,5	17,1
Dochód z gospodarstwa	tys. zł	5,0	12,9	19,7
Dochód z zarządzania	tys. zł	-28,6	-21,6	-18,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych polskiego FADN.

Oprócz najważniejszego wskaźnika, którym jest uzyskiwany dochód, o powolnej rezygnacji tej grupy z prowadzenia gospodarstwa świadczy wyprzedz posiadanego majątku (ujemna stopa inwestycji). Omówiona sytuacja uprawnia do stwierdzenia, że gospodarstwa mleczne tej wielkości praktycznie nie mają szans funkcjonowania na rynku. Przyszłość tego typu gospodarstw jest możliwa tylko w przypadku posiadania dodatkowego źródła dochodu w gospodarstwie lub poza nim.

Zbiorowość sklasyfikowana według FADN jako gospodarstwa małe (klasa 2.) wyróżniała się na tle poprzednich wyraźnie wyższym stopniem specjalizacji w produkcji zwierzęcej. Świadczy o tym jej udział w produkcji ogółem oraz znacznie większe pogłowie bydła w stosunku do powierzchni gospodarstwa (tab. 3.). Dzięki temu wyraźnie uwidoczniły się różnice we wskaźnikach produkcji zwierzęcej pomiędzy gospodarstwami w poszczególnych przedziałach efektywności. Bez względu na sposób liczenia efektywności różnice dotyczą przede wszystkim wielkości utrzymywanego stada bydła (średnia od 10 do 22 szt.) oraz wydajności krów (od 3,3 tys. do 5,6 tys. litrów mleka). Widoczne są również różnice w ocenie między metodami DEA i SFA. W przypadku efektywności liczonej metodą DEA gospodarstwa efektywne przy większym pogłowie miały mniejszą powierzchnię upraw pastewnych oraz podobny poziom zaangażowania pracy. Przy zastosowaniu metody parametrycznej (wyeliminowaniu szumów statystycznych oraz efektów losowych) okazało się, że przewagi efektywności gospodarstw determinowała wydajność mleczna krów. Przeciętna wydajność mleczna była wyższa w gospodarstwach efektywnych według modelu SFA o 16%, a stado bydła o 21% większe w stosunku do modelu DEA.

Tabela 3. Poziom wybranych wskaźników w zależności od efektywności technicznej DEA i SFA gospodarstw mlecznych o wielkości 8-25 tys. euro (klasa 2., gospodarstwa małe)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa					
		nieefektywne		o niskiej efektywności		o wysokiej efektywności oraz w pełni efektywne	
		DEA	SFA	DEA	SFA	DEA	SFA
Nakłady pracy własnej	FWU	1,73	1,75	1,82	1,79	1,73	2,00
Nakłady pracy ogółem	AWU	1,74	1,76	1,84	1,80	1,74	2,01
Powierzchnia UR	ha	17,47	14,16	17,04	17,55	15,76	18,08
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	9,78	9,11	8,94	9,18	8,90	8,18
Zwierzęta ogółem	LU	12,82	10,46	16,81	16,87	18,66	22,64
Pogłowie bydła	LU	12,49	10,21	16,34	16,41	18,50	22,34
Pogłowie krów	LU	8,82	7,35	11,39	11,45	12,79	14,98
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	3427	3301	4268	4215	4873	5643
Udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem	%	68,3	69,1	71,7	71,5	73,7	73,0
Wartość aktywów	tys. zł/ha	18,92	17,86	23,26	22,76	27,72	33,21
Stopa zadłużenia	%	4,0	3,2	4,7	4,8	5,5	4,3
Stopa inwestycji brutto	%	18,3	39,9	85,1	80,2	189,8	147,
Dochód z gospodarstwa	tys. zł	22,9	25,4	51,1	49,0	76,3	89,8
Dochód z zarządzania	tys. zł	-24,9	-21,5	-3,4	-4,6	18,4	18,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych polskiego FADN.

Model stochastyczny (SFA) premiował gospodarstwa o większym zaangażowaniu ziemi i pracy z większymi stadami krów o wyższych wydajnościach mleka. Gospodarstwa o współczynniku efektywności określonym metodą SFA powyżej 0,85 miały średnio o 16% wyższe nakłady pracy i o 15% większą powierzchnię UR niż grupa określana jako efektywna metodą DEA. Głębsza analiza danych wykazała ponadto, że gospodarstwa o wysokiej efektywności modelu SFA lepiej opłacały pracowników oraz proponowały wyższe czynsze za dzierżawioną ziemię.

Z punktu widzenia oceny możliwości rozwojowych, a zatem osiąganych wyników ekonomicznych gospodarstw klasy 2. w obu modelach efektywności uzyskano zbliżone wartości. Ponieważ dochód z zarządzania uzyskały tylko gospodarstwa o najwyższych współczynnikach efektywności, to można wnioskować, że jedynie one są w stanie konkurować na rynku. Jest jednak wielce prawdopodobne, że aby tę zdolność utrzymać, będą zmuszone dalej inwestować i powiększać skalę produkcji. Należy jednak zastrzec, że w tej klasie istnieją również pewne szanse rozwojowe gospodarstw o niskiej efektywności. Będą one w głównej mierze zależeć od poprawy relacji nakładów do efektów produkcyjnych, które zostały w tej pracy nakreślone.

Szanse rozwojowe małych gospodarstw mlecznych o wysokiej efektywności potwierdza również ich aktywność w dziedzinie inwestycyjnej. Jako jedyna grupa w tej wielkości ekonomicznej miały one rozszerzoną stopę reprodukcji majątku. Choć prowadzone inwestycje wpłynęły na podwyższenie poziomu zadłużenia tych gospodarstw, to jego stan można uznać za bezpieczną strategię finansowania aktywów.

Kolejną klasą ekonomiczną poddaną analizie efektywności technicznej były gospodarstwa określane jako średnio małe (25-50 tys. euro). W stosunku do poprzedniej klasy gospodarstw charakteryzowały się one jeszcze silniejszym ukierunkowaniem na produkcję zwierzęcą. Udział produkcji tego działu wynosił od 72,8% do 82,9% wartości produkcji (tab. 4.). Podobnie jak w klasie 2., modele DEA i SFA również wyższymi wartościami premiuje gospodarstwa o relatywnie największych stadach i wydajnościach mleka od krowy, przy czym model SFA czynił to nieco silniej. Ze względu na wspomnianą już specyfikę, modele nieznacznie różniły się w ocenie nakładów ziemi oraz pracy. Według modelu DEA, gospodarstwa najbardziej efektywne przeciętnie posiadały 27 ha UR i były o 6 ha mniejsze niż gospodarstwa z najniższą efektywnością. Według modelu SFA, najbardziej efektywna grupa posiadała przeciętnie o 4 ha UR więcej w porównaniu z gospodarstwami nieefektywnymi. Mniejsze zróżnicowanie zaobserwowano w dziedzinie nakładów pracy. Oba modele podobnie klasyfikowały również grupy gospodarstw pod względem dochodowym, wyjątkiem był tylko przeciętny dochód z zarządzania w grupie gospodarstw nieefektywnych. Z punktu widzenia oceny konkurencyjności i możliwości rozwojowych można podkreślić, że w obu modelach wielkość gospodarstw mlecznych na poziomie 25-50 tys. euro umożliwiała osiąganie dobrych wyników nawet gospodarstwom o niskiej efektywności (przeciętny dochód z zarządzania 27-28 tys. zł). Należy również zauważyć, iż dochód, który gospodarstwa osiągnęły, mimo że pokrywał koszty zaangażowanych czynników pracy i kapitału, był znacząco niższy w grupach o niskiej efektywności i nieefektywnych. Różnice w tej dziedzinie oscylują wokół 100 tys. zł i mogą dawać wyobrażenie tego, jak znacząco powinny wzrosnąć dochody tych gospodarstw, gdyby poprawiono relacje nakładów do efektów.

Tabela 4. Poziom wybranych wskaźników w zależności od efektywności technicznej DEA i SFA gospodarstw mlecznych o wielkości 25-50 tys. euro (klasa 3., gospodarstwa średnio małe)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa					
		nieefektywne		o niskiej efektywności		o wysokiej efektywności oraz w pełni efektywne	
		DEA	SFA	DEA	SFA	DEA	SFA
Nakłady pracy własnej	FWU	2,00	1,89	1,95	2,01	1,82	1,87
Nakłady pracy ogółem	AWU	2,05	1,91	2,00	2,08	1,87	1,93
Powierzchnia UR	ha	33,62	26,94	28,60	30,44	27,25	30,91
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	19,77	17,10	17,15	17,60	17,14	18,65
Zwierzęta ogółem	LU	29,50	27,51	33,47	33,88	37,19	40,50
Pogłowie bydła	LU	28,82	26,78	32,74	33,11	36,49	39,95
Pogłowie krów	LU	18,92	17,88	21,93	22,13	24,63	26,67
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	4143	4053	5159	5127	6394	6728
Udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem	%	72,8	76,1	77,9	76,8	82,9	80,9
Wartość aktywów	tys. zł/ha	20,65	20,17	26,70	25,65	28,85	33,68
Stopa zadłużenia	%	9,3	7,7	8,9	8,6	6,1	9,9
Stopa inwestycji brutto	%	53,9	77,7	153,7	1,41	178,3	181,7
Dochód z gospodarstwa	tys. zł	56,0	66,2	106,3	107,3	165,5	150,8
Dochód z zarządzania	tys. zł	-13,2	5,1	28,9	27,3	86,9	61,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych polskiego FADN.

Gospodarstwa mleczne średnio duże (klasa wielkości 50-100 tys. euro) były zbiorowością, dla której również udało się skonstruować dwa modele efektywności technicznej (tab. 5.). Podobnie jak w niższych klasach wielkości, wstępna ocena wykazała rosnący udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem wraz ze wzrostem klasy wielkości oraz efektywności technicznej. Wraz ze wzrostem skali produkcji oraz jej efektywności zwiększała się specjalizacja gospodarstw w produkcji mleka. W klasie 4. przeciętna wielkość produkcji mleka od krowy była w każdej grupie efektywności wyższa niż średnia dla Polski (4841 kg/krowę) [Rynek mleka 2013], a w najbardziej efektywnych gospodarstwach zbliżona do przeciętnej mleczności krów w oborach będących pod oceną użyteczności mlecznej (6980 kg/krowę). Jednocześnie uzyskane wyniki analiz efektywności pokazują, jak znaczący w tej klasie wielkości jest potencjał poprawy wydajności mleka od krowy. Według metody DEA, grupa o wysokiej efektywności uzyskiwała od krowy przeciętnie o 23% mleka więcej niż w grupie nieefektywnej. W przypadku efektywności liczonej modelem SFA różnica ta wyniosła 72%.

Oceniając możliwości rozwojowe oraz sytuację dochodową gospodarstw tej klasy wielkości ekonomicznej, należy stwierdzić, że uzyskiwały one dodatnie wyniki dochodu z zarządzania nawet w grupie gospodarstw nieefektywnych (18-39 tys. zł). Ta skala produkcji zapewniała opłacalność oraz możliwości rozwojowe gospodarstwom mlecznym bez względu na optymalizację nakładów. Jednak lekceważenie przez producentów wskaźników efektywności wraz ze wzrostem jej skali prowadzi do wymiernych strat w

Tabela 5. Poziom wybranych wskaźników w zależności od efektywności technicznej DEA i SFA gospodarstw mlecznych o wielkości 50-100 tys. euro (klasa 4., gospodarstwa średnio duże)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa					
		nieefektywne		o niskiej efektywności		o wysokiej efektywności oraz w pełni efektywne	
		DEA	SFA	DEA	SFA	DEA	SFA
Nakłady pracy własnej	FWU	2,20	2,03	2,07	2,10	1,97	2,07
Nakłady pracy ogółem	AWU	2,45	2,19	2,32	2,32	2,08	2,35
Powierzchnia UR	ha	56,93	53,55	50,63	50,09	41,08	51,83
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	36,20	36,68	32,03	31,94	30,50	34,52
Zwierzęta ogółem	LU	56,72	51,81	61,74	59,77	65,01	77,55
Pogłowie bydła	LU	55,24	51,08	61,16	58,77	63,91	77,54
Pogłowie krów	LU	35,46	32,78	39,25	37,90	42,72	50,63
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	5368	4602	6327	6088	6617	7916
Udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem	%	80,0	82,6	81,3	81,0	84,6	83,6
Wartość aktywów	tys. zł/ha	24,02	20,60	28,65	27,61	34,70	38,53
Stopa zadłużenia	%	18,6	15,9	13,8	14,4	10,4	13,2
Stopa inwestycji brutto	%	142,0	100,3	218,2	211,7	236,6	219,7
Dochód z gospodarstwa	tys. zł	128,9	130,9	215,2	193,5	281,4	347,9
Dochód z zarządzania	tys. zł	17,5	38,9	90,7	74,7	167,8	193,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych polskiego FADN.

dochodach. Według przeciętnych wskaźników gospodarstwo o wysokiej efektywności uzyskało od 2 do 3 razy wyższy dochód niż gospodarstwa nieefektywne, w zależności od metody określania efektywności.

Klasa 4. wielkości ekonomicznej gospodarstw mlecznych była kolejną, gdzie wyraźnie pokrywało się osiągnięcie dochodu z zarządzania z aktywnością w dziedzinie modernizacji środków trwałych. Rozszerzona stopa reprodukcji majątku występowała w grupach o niskiej i wysokiej efektywności, czyli tam, gdzie osiągnano dodatnie dochody z zarządzania. We wszystkich grupach efektywności nie stwierdzono ponadto nadmiernej ryzykownej strategii finansowania. Średnia stopa zadłużenia w tej klasie wielkości gospodarstw mlecznych nie przekraczała 20%.

Duże gospodarstwa mleczne były bardziej skłonne utrzymywać wyższe zadłużenie. Skłonność ta była jednak odwrotnie proporcjonalna do wzrostu efektywności. Dobra sytuacja ekonomiczna tej klasy wielkości zachęcała gospodarstwa do inwestowania. W całej zbiorowości występowała dodatnia stopa reprodukcji majątku, a jej wielkość rosła wraz z poziomem efektywności grupy.

Gospodarstwa mleczne o wielkości ekonomicznej od 100 do 500 tys. euro okazały się największymi, dla których ze względu na liczebność możliwe było przeprowadzenie miarodajnych analiz efektywności (tab. 6.). Ze względu na ograniczoną liczebność posłużono się jedynie metodą nieparametryczną DEA. Dodać trzeba, że w tej klasie występują gospodarstwa rolne o różnych formach prawnych, podczas gdy w niższych klasach dominowały gospodarstwa rodzinne. We wszystkich grupach efektywności gospodarstwa te



Tabela 6. Poziom wybranych wskaźników w zależności od efektywności technicznej gospodarstw mlecznych o wielkości 100-500 tys. euro (klasa 5., gospodarstwa duże)

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Gospodarstwa		
		nieefektywne	o niskiej efektywności	o wysokiej efektywności oraz w pełni efektywne
Nakłady pracy własnej	FWU	2,54	2,33	1,96
Nakłady pracy ogółem	AWU	4,00	4,13	3,59
Powierzchnia UR	ha	125,29	116,50	105,52
Powierzchnia upraw pastewnych	ha	78,97	75,98	68,61
Zwierzęta ogółem	LU	110,53	144,48	160,32
Pogłowie bydła	LU	108,72	143,34	159,88
Pogłowie krów	LU	67,9	89,99	99,71
Wydajność mleczna krów	kg/krowę	5926	7405	7452
Udział produkcji zwierzęcej w produkcji ogółem	%	76,6	83,0	85,0
Wartość aktywów	tys. zł/ha	19,56	30,35	32,62
Stopa zadłużenia	%	15,9	16,3	19,2
Stopa inwestycji brutto	%	95,9	161,0	177,9
Dochód z gospodarstwa	tys. zł	346,9	517,5	562,6
Dochód z zarządzania	tys. zł	129,2	220,1	247,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych polskiego FADN.

dysponują powierzchnią przekraczającą 100 ha UR, znaczącym udziałem pracy najemnej oraz pogłowiem bydła przekraczającym 100 szt.

W tej klasie wielkości odnotowano również wysokie wydajności krów. Wyraźnie obserwowano jednak dysproporcje pomiędzy grupą gospodarstw o wysokiej efektywności i gospodarstw nieefektywnych. Mleczność w gospodarstwach efektywnych wynosiła 7,5 tys. kg od krowy i była wyższa o 26% niż w grupie gospodarstw nieefektywnych. Relatywnie wysoka była stopa zadłużenia, przy czym większą skłonność do zadłużania wykazywały gospodarstwa o wyższej efektywności. Mimo że wszystkie gospodarstwa w tej grupie osiągały dodatni dochód z zarządzania, wskazane różnice pozwoliły gospodarstwom o wysokiej efektywności uzyskać o 62% wyższy dochód z gospodarstwa oraz o 91% wyższy dochód z zarządzania.

Dla dokładniejszego zobrazowania struktury gospodarstw pod względem efektywności technicznej w poszczególnych klasach wielkości zestawiono tabelę 7., w której zaznaczono dla każdej z grup efektywności osiągnięcie dodatniego dochodu z zarządzania uznanego za determinantę możliwości rozwojowych danej grupy.

Z wyjątkiem klasy gospodarstw bardzo dużych najwięcej gospodarstw mlecznych znajdowało się w przedziale niskiej efektywności. Jej poprawa w przypadku gospodarstw w klasie 2. skutkowałaby z pewnością uzyskaniem dodatniego dochodu z zarządzania, a w przypadku wyższych klas wielkości znacząco poprawiłaby rentowność działalności. Na przykładzie tego zestawienia widać bardzo wyraźnie, że znaczna część gospodarstw mlecznych ma jeszcze duży potencjał do poprawy osiąganych wyników ekonomicznych.

Tabela 7. Udział grup gospodarstw według wielkości ekonomicznej, efektywności technicznej oraz uzyskanego dochodu z zarządzania

Klasa wielkości ekonomicznej gospodarstw	Udział grupy w całej zbiorowości [%]	Gospodarstwa – udział [%]					
		nieefektywne		o niskiej efektywności		o wysokiej efektywności i gospodarstwa w pełni efektywne	
		DEA	SFA	DEA	SFA	DEA	SFA
(1.)	3,0	4,4	-	60,3	-	35,3	-
(2.)	32,5	9,1	16,3	69,1	78,5	21,8	5,2
(3.)	40,0	18,4	32,0	73,0	49,6	8,6	18,4
(4.)	19,8	22,3	10,2	63,3	77,7	14,4	12,1
(5.)	4,7	39,0	-	33,3	-	27,7	-
Łącznie	100	16,7	21,8	67,5	65,8	15,8	12,4

■ – ujemny dochód z zarządzania, □ – dodatni dochód z zarządzania

Źródło: opracowanie własne.

## WNIOSKI

Podsumowując, należy stwierdzić, że analiza efektywności gospodarstw mlecznych metodami DEA i SFA okazała się bardzo przydatna do wyznaczenia wielkości ekonomicznej gospodarstw rozwojowych wykazujących przewagę konkurencyjne. Podział na grupy efektywności umożliwił również określenie różnic w wynikach ekonomiczno-produkcyjnych gospodarstw. Analiza ta umożliwiła ponadto określenie skali zjawiska nieefektywności, ujawnione różnice w oszacowaniach grup gospodarstw do porównań między modelami DEA i SFA na poziomie wyników nie były znaczące i umożliwiały w większości wysuwanie jednoznacznych wniosków.

Otrzymane wyniki pozwoliły na stwierdzenie, że w typie gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka wielkości produkcji, której skala oraz poziom specjalizacji praktycznie uniemożliwiały osiągnięcie dochodu z zarządzania gospodarstwem bez względu na osiągnięty stopień efektywności, była klasa wielkości do 8 tys. euro SO. Gospodarstwa te nie były w stanie wypracowanym dochodem pokryć kosztów wykorzystywanych czynników produkcji skalkulowanych na średniorynkowym poziomie.

Analizy efektywności technicznej umożliwiły również wskazanie klas wielkości, w których wyniki ekonomiczne w zależności od stopnia optymalizacji nakładów produkcyjnych warunkowały szanse rozwojowe gospodarstwa. Były to klasy 2. i 3. o wielkości od 8 do 50 tys. euro SO. We wskazanym przedziale, biorąc pod uwagę uzyskany dochód z zarządzania i nakłady inwestycyjne, zdecydowanie większe szanse rozwojowe wykazywały te gospodarstwa, które osiągały wysoką efektywność.

W najkorzystniejszej sytuacji ekonomicznej ze względu na efekt skali produkcji były gospodarstwa w klasach wielkości 4. i 5., a więc zawierające się w przedziale od 50 do 500 tys. euro SO. Jednak w przypadku tych klas dokonana analiza efektywności wskazała znaczące dysproporcje, zarówno w wynikach produkcyjnych, jak i w dochodach gospodarstw.

Należy podkreślić, że porównywane klasy wielkości gospodarstw mlecznych wykazywały znaczące różnice w przeciętnych wielkościach analizowanych wskaźników pomiędzy grupami efektywności. Wskazuje to, że dysponowały one znacznymi możliwościami racjonalizacji produkcji, a dzięki temu poprawy dochodowości. Zaobserwowano również, że zależności te zwiększały się wraz ze skalą produkcji, a zatem najbardziej zainteresowane identyfikacją nieefektywnych obszarów powinny być gospodarstwa średnio duże i duże.

## LITERATURA

- Adamski M., P. Dzun 2013: *Gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt żywionych paszami objętościowymi*, [w] *Zmiany zachodzące w gospodarstwach rolnych w latach 2002-2010*, GUS, Warszawa, s. 80.
- Banxia Frontier Analyst. 1998: Banxia Software, Banxia Holdings.
- Bezat A., Stańko S. 2011: *Efektywność przedsiębiorstw handlu zbożem a ich lokalizacja względem rynków zaopatrzenia*, „Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G”, t. 98, z. 4, s. 37.
- Coelli T., Prasada Rao D., O’ donnell J., Battense G. 2005: *An introducton to efficiency an productivity analysis*, Springer, New York, s. 241-242.
- Czekaj T. 2008: *Techniczna efektywność gospodarstw rolnych a skłonność do korzystania ze wsparcia inwestycji środkami publicznymi*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, nr 4, s. 32-44.
- Coelli T. 1996: *A guide to FRONTIER version 4.1*, CEPA Working Papers, no. 7.
- Goraj L., Mańko S., Osuch D., Płonka R. 2011: *Wyniki standardowe uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN w 2010 roku*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 18.
- Jurek A. 2004: *Pomiar i ocena efektywności gospodarowania spółek z wykorzystaniem metody DEA oraz indeksu produktywności Malmquista*, „Wies i Rolnictwo”, suplement do nr 4(125).
- Kulawik J. 2008: *Analiza efektywności ekonomicznej i finansowej przedsiębiorstw rolnych powstałych na bazie majątku WRSP*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 118-119.
- Kumbhakar S., Knox Lovell C. 2004: *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 190-101.
- Latruffe L., Nauges C. 2013: *Technical efficiency and conversion to organic farming: the case of France*, “European Revew of Agricultural Economics”, vol. 41(2), s. 227-253.
- Theocharopoulos A., Melfou K., Papanagiotou E. 2007: *A microeconomic approach for agricultural development: a DEA application to greek sheep farms*, New Mendt, nr 4, s. 48-53.
- Rusielik R., Świtlyk M. 2012: *Efektywność techniczna produkcji mleka w wybranych europejskich gospodarstwach w latach 2008-2010*, „Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G”, t. 99, z. 1, s. 88-99.
- Rynek mleka. Stan i perspektywy*, nr 44, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2013.
- Ziębicki B. 2013: *Efektywność w naukach ekonomicznych*, „Biuletyn Ekonomii Społecznej”, nr 2, s. 20-24.
- Ziętara W. 2012: *Organizacja i ekonomika produkcji mleka w Polsce, dotychczasowe tendencje i kierunki zmian*, „Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G”, t. 99, z. 1, s. 43-57.
- Ziętara W., Adamski M. 2014: *Skala produkcji, efektywność i konkurencyjność polskich gospodarstw wyspecjalizowanych w produkcji mleka*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej”, 1, s. 98-115.
- Ziółkowska J. 2008: *Efektywność techniczna w gospodarstwach wielkotowarowych*, *Studia i Monografie*, nr 140, IERiGŻ, s. 24.

Marcin Adamski

THE EVALUATION OF DEVELOPMENT OPPORTUNITIES OF DAIRY FARMS  
IN POLAND, TAKING INTO ACCOUNT THE ECONOMIC SIZE

Summary

*The purpose of this study is to determine the limits of the size of households with the prospect of development in milk production and to identify those households which will be unable to continue their development in the future. The paper has evaluated the effectiveness of farms specializing in milk production (type 45) keeping Polish FADN accounting for the years 2008-2010 by class of economic size according to SO. The survey of technical effectiveness was made by SFA method (Stochastic Frontier Approach) and DEA method (Data Envelopment Analysis). The research has shown that the volume of production, which scale and level of specialization virtually made impossible to achieve the income of farm management irrespective of the degree of efficiency, was size class to 8 thousand euro. Farms in class 4 and 5 were considered to be in the most favorable economic situation, so those with the production in the range of 50 to 500 thousand euro SO. The study also has shown that in most dairy farms there are opportunities to improve the efficiency of production and thus to improve their yield.*

Adres do korespondencji:

Mgr inż. Marcin Adamski

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa, tel. (22) 505 45 33

e-mail: adamski@ierigz.waw.pl