

ZASTOSOWANIE MODELI TRENDU DO PROJEKCJI OPŁACALNOŚCI PRODUKCJI MLEKA W PERSPEKTYWIE ŚREDNIOTERMINOWEJ

Aldona Skarżyńska, Konrad Jabłoński

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB w Warszawie

e-mail: konrad.jablonski@ierigz.waw.pl

Streszczenie: Celem badań jest określenie w perspektywie 2020 r. kierunku zmiany opłacalności produkcji mleka w Polsce w ujęciu regionalnym. Do sporządzenia projekcji wykorzystano klasyczne modele tendencji rozwojowej. Ze względu na zmienność ceny mleka w czasie (+/-8,7%) zbudowano warianty projekcji. Ocenia się, że w 2020 r. dynamika wzrostu przychodów będzie silniejsza niż kosztów w efekcie opłacalność mleka będzie wyższa (od 11,2 do 17,2 p.p.) niż w 2015 r. ale niższa w porównaniu do 2014 r. (od 1,6 do 6,8 p.p.). Tylko w korzystnym wariantcie projekcji (wzrost ceny mleka o 8,7%) opłacalność będzie wyższa niż w 2014 r.

Słowa kluczowe: projekcja, modele trendu, opłacalność produkcji mleka

WSTĘP

Wyniki prognoz czy projekcji są coraz częściej wykorzystywane w procesie zarządzania gospodarstwem rolnym. Do przetrwania na rynku potrzebne są informacje, które w mniejszym lub większym stopniu przedstawiałyby przyszłe warunki. Jednak w rolnictwie przewidywanie zmian wyników produkcyjnych czy sytuacji ekonomicznej jest bardzo trudne, wynika to z biologiczno-technicznego charakteru produkcji, której prowadzenie wiąże się z dużym ryzykiem. Ryzyko w produkcji rolniczej ma szczególny charakter z uwagi na dużą liczbę zagrożeń i większą niż w produkcji przemysłowej nieprzewidywalność zmienności pewnych zjawisk.

Projekcje pokazują, jakie trendy mogą kształtować prognozowane zjawisko w najbliższych latach. Ich zadaniem jest inspirowanie osób korzystających z wyników do podjęcia działań zmierzających do utrwalenia kierunku rozwoju uznanego za korzystny lub do przeciwdziałania kierunkowi rozwoju, który uznaje się za niepożądany [Zeliaś 2004]. Według Stańko [1999] prognozowanie to

działalność poznawcza, zmierzająca do wskazania najbardziej prawdopodobnych kierunków rozwoju przyszłych faktów, zjawisk czy zdarzeń na podstawie przesłanek ustalonych w toku badań naukowych. Według innej definicji „prognozowanie to racjonalne, naukowe przewidywanie przyszłych zdarzeń” [Zeliaś 1997, Cieślak 2004]. O naukowych przewidywaniach przyszłości mówimy wtedy, gdy w procesie wnioskowania korzystamy z reguł nauki, którą od wiedzy potocznej różni między innymi ścisły język i określona metoda badawcza.

Projekcje spełniają ważną rolę informacyjną i ostrzegawczą. Jednak ich dokładność zależy od warunków, w jakich przebiega proces prognozowania. W przypadku produktów rolniczych przewidywanie zmian wyników ekonomicznych jest trudne, może być jednak pomocne przy podejmowaniu wielu decyzji zarządczych w gospodarstwach. Natomiast w skali kraju daje podstawy do podjęcia odpowiednich decyzji w zakresie polityki rolnej czy też regulacji poszczególnych rynków.

Po zniesieniu z dniem 1 kwietnia 2015 roku kwot mlecznych szczególnie niekorzystna sytuacja występuje na rynku mleka. W Polsce chów bydła mlecznego oraz produkcja mleka pełni ważną rolę w generowaniu dochodów zarówno gospodarstw utrzymujących krowy mleczne, jak też całego rolnictwa. Świadczy o tym udział mleka w globalnej produkcji rolniczej, który w 2014 roku wynosił 16,4%, a w produkcji towarowej 18,8%, co stanowiło 33,6% globalnej produkcji zwierzęcej, a 31,6% towarowej produkcji zwierzęcej [GUS 2015].

Wśród największych producentów mleka w Unii Europejskiej, Polska zajmuje czwarte miejsce po Niemczech, Francji i Wielkiej Brytanii. Zniesienie limitów produkcji mleka i wzrost jego podaży, przyczyniły się do spadku cen mleka. Według GUS w 2014 roku średnia cena skupu mleka wynosiła 1,37 zł/litr, podczas gdy w 2015 roku – 1,13 zł/litr, obniżyła się więc o 17,5% [GUS 2016].

Celem badań było określenie w perspektywie 2020 roku kierunku i dynamiki zmiany opłacalności produkcji mleka w Polsce w ujęciu regionalnym, biorąc pod uwagę prognozowane tempo zmiany cen środków do produkcji rolnej oraz mleczności krów i ceny mleka. Ocenie poddano także wielkość odchylenia wyników ekonomicznych z produkcji mleka od poziomu przewidywanego na 2020 rok, czyli wynikającego z trendu, ze względu na zmienność ceny mleka w latach 1998-2015 określoną na podstawie danych statystyki publicznej, czyli przy przewidywanych korzystnych i niekorzystnych uwarunkowaniach cenowych.

DANE ŹRÓDŁOWE I METODYKA BADAŃ

W badaniach wykorzystano dane o działalności krowy mlecznej, zebrane i przetworzone w systemie AGROKOSZTY, natomiast dane o gospodarstwach, w których te badania przeprowadzono pochodziły z bazy Polskiego FADN. Próbką badawczą stanowiło 169 gospodarstw indywidualnych położonych na terenie całego kraju, które w 2014 roku utrzymywały krowy mleczne. Gospodarstwa te wybrano w sposób celowy z próby reprezentacyjnej dla pola obserwacji Polskiego FADN. Dla realizacji celu badań dane empiryczne charakteryzujące krowy mleczne w 2014 roku

przeszacowano na rok 2015, zgodnie ze zmianą mleczności krów oraz zmianą cen poszczególnych składników wartości produkcji oraz kosztów bezpośrednich i pośrednich. Wskaźniki zmian zastosowane w przeszacowaniach obliczono korzystając głównie z danych statystyki publicznej.

Wyniki produkcji mleka w układzie tabelarycznym i graficznie zaprezentowano jako średnie dla grup gospodarstw, kryterium podziału było położenie w 4 regionach rolniczych¹. Wykorzystano analizę poziomą, porównując parametry charakteryzujące produkcję mleka w latach badań (tj. 2014 i 2015 oraz według projekcji w 2020 r.) oraz w wariantach projekcji na 2020 rok wynikających ze zmienności w latach ceny mleka.

Badaniami objęto przychody (wartość produkcji potencjalnie towarowej przypadająca na 1 krowę mleczną), koszty oraz efekty ekonomiczne. Miernikiem oceny uzyskanych efektów była nadwyżka bezpośrednia i dochód z działalności bez dopłat. Sposób obliczenia tych kategorii zaprezentowano poniżej:
nadwyżka bezpośrednia = wartość produkcji – koszty bezpośrednie,
dochód z działalności bez dopłat = wartość produkcji – koszty ogółem (bezpośrednie + pośrednie).

Do oceny ekonomicznej efektywności produkcji mleka zastosowano wskaźnik opłacalności produkcji, tzn. wyrażony w procentach stosunek wartości produkcji ogółem do kosztów ogółem.

W prezentowanych rachunkach wartość produkcji podana została na 1 krowę mleczną. Według przyjętej metodyki obejmuje ona mleko (produkt główny), wartość krowy wybrakowanej zgodnie z programem wynikającym z okresu produkcyjnego użytkowania zwierząt (produkt uboczny) oraz przyrost żywca, czyli cielęta po odsadzeniu od krowy. Koszty analizowano w podziale na bezpośrednie i pośrednie, tzn. w zależności od miejsca ich powstawania. Koszty bezpośrednie to składniki kosztów, które bez wątpliwości można przypisać do danej działalności, ich wielkość ma proporcjonalny związek ze skalą produkcji oraz mają bezpośredni wpływ na rozmiar (wielkość i wartość) produkcji. Natomiast koszty pośrednie są to koszty wspólne dla całego gospodarstwa; dzielą się na rzeczywiste i szacunkowe [Skarżyńska, Jabłoński 2015]. Koszty pośrednie gospodarstwa zostały rozdzielone na działalności według udziału wartości produkcji każdej z nich w wartości produkcji gospodarstwa ogółem.

Wyniki produkcji mleka w 2015 roku przyjęto jako punkt wyjścia do sporządzenia projekcji na 2020 rok, czyli określenia jakich zmian po stronie przychodów jak i kosztów, można spodziewać się w perspektywie kilku najbliższych lat. O wyborze roku 2015 jako punktu wyjścia do dalszych obliczeń zdecydowała

¹ Regiony rolnicze obejmują województwa: 1) Pomorze i Mazury – lubuskie, pomorskie, zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie; 2) Wielkopolska i Śląsk – wielkopolskie, opolskie kujawsko-pomorskie, dolnośląskie; 3) Mazowsze i Podlasie – podlaskie, mazowieckie, łódzkie, lubelskie; 4) Małopolska i Pogórze – świętokrzyskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie.

sytuacja cenowa mleka (tzn. znaczący spadek cen głównie ze względu na zniesienie limitów produkcji mleka) oraz zastosowana metoda projekcji.

Budowę projekcji oparto na ekstrapolacji w przyszłość wybranych szeregów czasowych [Skarżyńska 2014]. W tym celu dla każdej ze zmiennych opisujących przychody i koszty produkcji mleka przyporządkowano odpowiadające im szeregi czasowe z danymi statystyki publicznej. W większości przypadków dane pochodziły z lat 1995-2015². Do obliczeń wykorzystano klasyczne modele tendencji rozwojowej. Wyodrębnienia tendencji rozwojowej dokonano metodą analityczną, czyli poprzez znalezienie takiej funkcji trendu $f(t)$ (t oznacza czas), która najdokładniej opisuje zmiany zjawiska w czasie [Wasilewska 2011]. Takie podejście zakładało, że poziom analizowanego zjawiska jest funkcją czasu, a efekt różnych czynników wpływających na jego przebieg został uwzględniony w zmianach zaobserwowanych w czasie.

Wyboru postaci analitycznej funkcji trendu dokonano metodą heurystyczną. Polega ona na znalezieniu kilku postaci tej funkcji, a następnie wyboru jednej z nich według zastosowanego kryterium [Stańko 1999]. Analizie poddano siedem funkcji: liniową, wielomianu drugiego stopnia (kwadratową), wykładniczą, potęgową, logarytmiczną, hiperboliczną i liniowo-hyperboliczną. Na ich podstawie dla każdego z szeregów czasowych stworzono modele trendu następującej postaci:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t - \text{model trendu liniowego}, \quad (1)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \varepsilon_t - \text{model trendu kwadratowego} \\ \text{(wielomianu drugiego stopnia)}, \quad (2)$$

$$Y_t = \beta_0 e^{\beta_1 t} \cdot \varepsilon_t - \text{model trendu wykładniczego}, \quad (3)$$

$$Y_t = \beta_0 (t + 2)^{\beta_1} \cdot \varepsilon_t - \text{model trendu potęgowego}, \quad (4)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \ln(t + 2) + \varepsilon_t - \text{model trendu logarytmicznego}, \quad (5)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{t+2} + \varepsilon_t - \text{model trendu hiperbolicznego}, \quad (6)$$

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \frac{1}{t+2} + \varepsilon_t - \text{model trendu liniowo-hyperbolicznego}, \quad (7)$$

gdzie:

Y_t – wartość zmiennej objaśnianej w czasie t ,

t – zmienna objaśniająca (czas), przyjmuje wartości całkowite od 1 do n ,

β_0 – wyraz wolny,

β_1, β_2 – współczynniki kierunkowe funkcji,

ε_t – składnik losowy.

Parametry wszystkich modeli estymowano klasyczną metodą najmniejszych kwadratów. Niezależnie dla każdego z analizowanych szeregów czasowych, wybrano jedną z funkcji trendu³. Przy wyborze kierowano się głównie wysokością

² Z powodu braku danych korzystano niekiedy z krótszych szeregów.

³ Ze względu na wymogi dotyczące objętości artykułu nie zamieszczono parametrów strukturalnych i struktury stochastycznej dla wszystkich stworzonych modeli. Dla przykładu podano wyniki estymacji modeli (ostatecznie wybranych do analizy), dla dwóch szeregów czasowych: 1) cena cieląt (wg GUS) – model trendu liniowego

współczynnika determinacji R^2 oraz wiedzą na temat kształtowania się badanego zjawiska w czasie. Modele, w których parametry były statystycznie nieistotne odrzucono⁴.

Wykorzystując wybrane modele obliczono wartości teoretyczne szeregów wraz z projekcją na 2020 rok. Następnie na podstawie tych wartości obliczono wskaźniki zmian z roku na rok (rok poprzedni = 1). Wskaźniki te wykorzystano do przeliczenia wartości z 2015 roku, opisujących składniki struktury wartości produkcji i kosztów, na rok 2020. W ten sposób uzyskano projekcję wyników ekonomicznych produkcji mleka w przeciętnych warunkach produkcyjno-cenowych, tzn. wynikających z trendu.

Z badań wynika, że spośród czynników warunkujących opłacalność produkcji mleka stosunkowo niewielkim zmianom podlega mleczność krów i koszty produkcji mleka. Znacznie większa zmienność charakteryzuje natomiast cenę sprzedaży mleka. Zmienność ceny mleka określono na podstawie danych GUS z lat 1998-2015 (dla każdego regionu osobno), wykorzystując stworzone wcześniej modele trendu. Odpowiednich obliczeń dokonano korzystając z następującego wzoru:

$$V = \frac{\sqrt{n^{-1} \sum (Y - \hat{Y})^2}}{\bar{Y}} \quad (8)$$

gdzie:

- V – zmienność badanej zmiennej,
- Y – wartości empiryczne zmiennej,
- \hat{Y} – wartości teoretyczne zmiennej wynikające z modelu,
- \bar{Y} – średnia arytmetyczna wartości zmiennej,
- n – liczba obserwacji.

Biorąc pod uwagę zmienność ceny mleka, sporządzono dwa warianty projekcji wyników ekonomicznych produkcji mleka w 2020 roku, tzn. przy korzystnych warunkach cenowych (wariant A) i przy niekorzystnych warunkach cenowych mleka (wariant B).

WYNIKI EKONOMICZNE PRODUKCJI MLEKA W LATACH 2014–2015 ORAZ PROJEKCJA NA 2020 ROK

W 2015 roku, w porównaniu do roku 2014, ze względu na spadek ceny mleka odnotowano pogorszenie wyników ekonomicznych jego produkcji. W próbie badawczej gospodarstw położonych w regionie Pomorze i Mazury dochód z działalności bez dopłat liczony na 1 krowę obniżył się o 35,5%, a wskaźnik opłacalności produkcji mleka o 18,0 p.p. W gospodarstwach z Wielkopolski i Śląska

następującej postaci: $Y_t = 2,789 + 0,369t$, $R^2 = 0,936$; 2) cena energii elektrycznej (wg GUS) – model trendu potęgowego następującej postaci: $Y_t = 0,048(t + 2)^{0,844}$, $R^2 = 0,986$.

⁴ Istotność parametrów badano testem t-student, na poziomie istotności 0,05.

dochód był niższy o 41,6%, a wskaźnik opłacalności o 17,3 p.p. Natomiast na Mazowszu i Podlasiu spadek wynosił odpowiednio: 33,8% i 20,3 p.p., a w próbie gospodarstw z regionu Małopolska i Pogórze – 47,8% i 16,4 p.p. (Tabele: 2–5).

W roku 2015 – przyjętym za bazowy dla modelu projekcji – średnio w próbie gospodarstw w każdym z regionów rolniczych, produkcja mleka pozwoliła na uzyskanie dochodu. W najkorzystniejszej sytuacji byli producenci mleka na Mazowszu i Podlasiu, dochód z działalności bez dopłat przypadający na 1 krowę wynosił 2337 zł. Dochód ten przewyższał poziom uzyskany w regionie Wielkopolska i Śląsk – o 18,4%, Pomorze i Mazury – o 29,7%, a Małopolska i Pogórze – aż o 84,9%. Produkcję mleka na Mazowszu Podlasiu charakteryzowała również najwyższa efektywność ekonomiczna. Do oceny zastosowano wskaźnik opłacalności, który wyraża nadwyżkę wartości produkcji ogółem nad kosztami ogółem. Opłacalność produkcji mleka w regionie Mazowsze i Podlasie ukształtowała się na poziomie 141,5%, podczas gdy na Pomorzu i Mazurach wskaźnik opłacalności wynosił 134,5%, w regionie Wielkopolska i Śląsk – 125,3%, a Małopolska i Pogórze – 118,7%.

W próbie gospodarstw z regionu Mazowsze Podlasie – w porównaniu do pozostałych regionów – producenci zapewnili sobie wyraźną przewagę w zakresie produkcji mleka. Świadczy o tym między innymi najniższy koszt (ogółem) produkcji 1 litra mleka (0,92 zł) i wytworzenia 1 zł dochodu z działalności bez dopłat (2,41 zł) oraz najwyższy dochód bez dopłat przypadający na 1 litr mleka (0,38 zł) – Tabele: 2–5.

Jakich zmian można oczekiwać w perspektywie 2020 roku. Zastosowana metoda projekcji pozwoliła określić spodziewany kierunek zmiany zarówno po stronie przychodów jak i kosztów produkcji – Tabela 1.

Tabela 1. Roczne przyrosty do 2020 roku wartości produkcji i kosztów w przeliczeniu na 1 krowę mleczną, w regionach rolniczych

Wyszczególnienie	REGIONY ROLNICZE			
	Pomorze i Mazury	Wielkopolska i Śląsk	Mazowsze i Podlasie	Małopolska i Pogórze
Wartość produkcji ogółem, %	4,2-4,6	5,1-5,4	5,2-5,8	5,1-5,6
w tym: wydajność mleczna krów	1,4-1,5	2,4-2,4	2,5-2,8	2,3-2,4
cena mleka	2,9-3,2	2,7-3,1	2,8-3,1	2,9-3,3
Koszty ogółem, %	2,6-2,9	2,8-3,1	2,9-3,2	2,8-3,1

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

W warunkach, które określił model projekcji ocenia się, że w perspektywie 2020 roku w próbie gospodarstw w regionie Pomorze i Mazury dynamika wzrostu przychodów liczonych na krowę (24,1%) będzie silniejsza niż kosztów jej utrzymania (14,7%) o 9,4 p.p. W efekcie wskaźnik opłacalności produkcji mleka wzrośnie do poziomu 145,7%, podczas gdy w 2015 roku wynosił 134,5%. W 2015 roku produkcja mleka była dochodowa i według projekcji w perspektywie kilku najbliższych lat również taką pozostanie. W 2020 roku dochód z działalności bez dopłat liczony na krowę mleczną może przewyższyć poziom z roku bazowego

(2015) o 51,7% (wyniesie 2734 zł wobec 1802 zł). Ocenia się, że koszt produkcji 1 litra mleka wzrośnie o 6,7%, jednak dzięki wyższej mleczności krów (o 7,4%) i cenie mleka (o 16,4%) dochód z działalności bez dopłat liczony na 1 litr mleka będzie wyższy o 41,2%. Koszty ogółem wytworzenia 1 zł tego dochodu będą stanowiły 75,6% poziomu z 2015 roku – Tabela 2.

Tabela 2. Wyniki produkcji mleka w wybranych gospodarstwach w regionie Pomorze i Mazury w 2015 roku oraz projekcja na 2020 rok (w cenach bieżących)

Wyszczególnienie	Poziom w roku		Projekcja na 2020 rok			Wskaźnik zmian: 2020/2015 (2015=100)		
	2014	2015	według trendu	warianty ^a		według trendu	warianty ^a	
				[A]	[B]		[A]	[B]
Liczba badanych gospodarstw	41							
Średnioroczny stan krów mlecznych [szt.]	31,2							
Wydajność mleczna krów [litr]	5448	5607	6023	6023	6023	107,4	107,4	107,4
Cena sprzedaży mleka [zł/litr]	1,34	1,10	1,28	1,40	1,16	116,4	127,3	105,5
	Na 1 krowę mleczną, zł							
Wartość produkcji (WP)	8120	7023	8719	9429	8009	124,1	134,3	114,0
Koszty bezpośrednie	2556	2530	2993	2993	2993	118,3	118,3	118,3
Nadwyżka bezpośrednia	5564	4493	5726	6437	5016	127,4	143,3	111,6
Koszty pośrednie	2770	2691	2993	2993	2993	111,2	111,2	111,2
Dochód z działalności bez dopłat	2794	1802	2734	3444	2023	151,7	191,1	112,3
Koszty ogółem (KO)	5326	5221	5986	5986	5986	114,7	114,7	114,7
Wskaźnik opłacalności (WP/KO) [proc.]	152,5	134,5	145,7	157,5	133,8	108,3	117,1	99,5
Koszty ogółem na 1 litr mleka [zł]	0,98	0,93	0,99	0,99	0,99	106,7	106,7	106,7
Dochód bez dopłat na 1 litr mleka [zł]	0,51	0,32	0,45	0,57	0,34	141,2	177,9	104,5
KO na 1 zł dochodu bez dopłat [zł]	1,91	2,90	2,19	1,74	2,96	75,6	60,0	102,1

^a Warianty: A – korzystny, B – niekorzystny

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

W 2020 roku w badanych gospodarstwach z regionu Wielkopolska i Śląsk można spodziewać się silniejszej o 13,2 p.p. dynamiki wzrostu przychodów niż kosztów utrzymania krów. Ekonomiczna efektywność produkcji mleka będzie wyższa o 14,4 p.p., a dochód bez dopłat przypadający na krowę przekroczy poziom z roku bazowego (2015) o 81,6%, wynosie 3584 zł (w 2015 r. wynosił 1974 zł). Ocenia się, że wyniki będą korzystne pomimo relatywnie wysokich kosztów utrzymania krów (9029 zł/sztukę). Ze względu na wysoką mleczność krów, koszt

produkcji 1 litra mleka w 2020 roku wzrośnie tylko o 2,6%. Biorąc jednak pod uwagę spodziewany, znaczny wzrost ceny mleka (o 15,7%) i mleczności krów (o 12,8%), dochód liczony na 1 litr przewyższy poziom z 2015 roku o 60,9%. Koszty wytworzenia 1 zł tego dochodu obniżą się, w badanych gospodarstwach mogą stanowić 63,8% poziomu z 2015 roku (2,52 zł wobec 3,95 zł) – Tabela 3.

Tabela 3. Wyniki produkcji mleka w wybranych gospodarstwach w regionie Wielkopolska i Śląsk w 2015 roku oraz projekcja na 2020 rok (w cenach bieżących)

Wyszczególnienie	Poziom w roku		Projekcja na 2020 rok			Wskaźnik zmian: 2020/2015 (2015=100)		
	2014	2015	według trendu	warianty ^a		według trendu	warianty ^a	
				[A]	[B]		[A]	[B]
Liczba badanych gospodarstw	32							
Średnioroczny stan krów mlecznych [szt.]	29,6							
Wydajność mleczna krów [litr]	7008	7213	8139	8139	8139	112,8	112,8	112,8
Cena sprzedaży mleka [zł/litr]	1,47	1,21	1,40	1,51	1,28	115,7	124,8	105,8
	Na 1 krowę mleczną, zł							
Wartość produkcji (WP)	11322	9774	12613	13549	11678	129,0	138,6	119,5
Koszty bezpośrednie	4437	4366	5147	5147	5147	117,9	117,9	117,9
Nadwyżka bezpośrednia	6884	5408	7467	8402	6531	138,1	155,4	120,8
Koszty pośrednie	3505	3434	3882	3882	3882	113,0	113,0	113,0
Dochód z działalności bez dopłat	3380	1974	3584	4520	2649	181,6	229,0	134,2
Koszty ogółem (KO)	7942	7800	9029	9029	9029	115,8	115,8	115,8
Wskaźnik opłacalności (WP/KO) [proc.]	142,6	125,3	139,7	150,1	129,3	111,5	119,8	103,2
Koszty ogółem na 1 litr mleka [zł]	1,13	1,08	1,11	1,11	1,11	102,6	102,6	102,6
Dochód bez dopłat na 1 litr mleka [zł]	0,48	0,27	0,44	0,56	0,33	160,9	202,9	118,9
KO na 1 zł dochodu bez dopłat [zł]	2,35	3,95	2,52	2,00	3,41	63,8	50,6	86,3

^a jak w Tabeli 2.

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

W próbie gospodarstw z regionu Mazowsze i Podlasie, przy tempie zmian mleczności krów (2,5-2,8%) i ceny mleka (2,8-3,1%) przewidywanym na 2020 rok, wzrost przychodów liczony na 1 krowę będzie najsilniejszy. W porównaniu do 2015 roku można oczekiwać przychodów wyższych o 30,5%, podczas gdy koszty mogą wzrosnąć o 16,4%. Oznacza to, że dynamika wzrostu wartości produkcji będzie o 14,1 p.p. silniejsza niż wzrostu kosztów. W tej sytuacji wskaźnik opłacalności osiągnie poziom 158,7% i będzie wyższy niż w roku bazowym dla

projekcji o 17,2 p.p. Dochód z działalności bez dopłat liczony na 1 krowę wzrośnie o 64,6% (wyniesie 3847 zł), a na 1 litr mleka o 44,4% (wyniesie 0,55 zł). Koszty ogółem wytworzenia 1 litra mleka wzrosną o 2,1%, jednak ze względu na przewidywany wzrost dochodu, koszt wytworzenia jego jednostki obniży się o 29,3% (będzie stanowił 70,7% poziomu z 2015 r.) – Tabela 4.

Tabela 4. Wyniki produkcji mleka w wybranych gospodarstwach w regionie Mazowsze i Podlasie w 2015 roku oraz projekcja na 2020 rok (w cenach bieżących)

Wyszczególnienie	Poziom w roku		Projekcja na 2020 rok			Wskaźnik zmian: 2020/2015 (2015=100)		
	2014	2015	według trendu	warianty ^a		według trendu	warianty ^a	
				[A]	[B]		[A]	[B]
Liczba badanych gospodarstw	54							
Średnioroczny stan krów mlecznych [szt.]	24,5							
Wydajność mleczna krów [litr]	5964	6138	6997	6997	6997	114,0	114,0	114,0
Cena sprzedaży mleka [zł/litr]	1,42	1,17	1,35	1,48	1,23	115,4	126,5	105,1
	Na 1 krowę mleczną, zł							
Wartość produkcji (WP)	9249	7973	10405	11273	9536	130,5	141,4	119,6
Koszty bezpośrednie	3154	3148	3746	3746	3746	119,0	119,0	119,0
Nadwyżka bezpośrednia	6095	4825	6658	7527	5790	138,0	156,0	120,0
Koszty pośrednie	2564	2488	2811	2811	2811	113,0	113,0	113,0
Dochód z działalności bez dopłat	3532	2337	3847	4716	2979	164,6	201,8	127,5
Koszty ogółem (KO)	5718	5636	6558	6558	6558	116,4	116,4	116,4
Wskaźnik opłacalności (WP/KO) [proc.]	161,8	141,5	158,7	171,9	145,4	112,2	121,5	102,8
Koszty ogółem na 1 litr mleka [zł]	0,96	0,92	0,94	0,94	0,94	102,1	102,1	102,1
Dochód bez dopłat na 1 litr mleka [zł]	0,59	0,38	0,55	0,67	0,43	144,4	177,0	111,8
KO na 1 zł dochodu bez dopłat [zł]	1,62	2,41	1,70	1,39	2,20	70,7	57,7	91,3

^a jak w Tabeli 2.

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

W gospodarstwach z regionu Małopolska i Pogórze, w docelowym roku projekcji (2020) skumulowany wzrost przychodów liczonych na 1 krowę może wynieść 29,8%, podczas gdy kosztów jej utrzymania 15,4%. Silniejszy wzrost przychodów niż kosztów będzie stymulował poprawę wyników. Dlatego wyższa będzie efektywność ekonomiczna produkcji mleka (o 14,8 p.p.), a także nadwyżka ekonomiczna pozostająca do dyspozycji rolników. Dochód z działalności bez dopłat przypadający na 1 krowę wzrośnie aż o 107,1% (wyniesie 2618 zł wobec

1264 zł w 2015 r.), a na 1 litr mleka – o 84,5% (wyniesie 0,39 zł wobec 0,21 zł w 2015 r.). Należy jednak dodać, że pomimo silnej dynamiki wzrostu, dochód bez dopłat ujęty nominalnie liczony na 1 krowę, jak i na 1 litr mleka nadal pozostanie niższy niż w pozostałych regionach. Niższa będzie również ekonomiczna efektywność produkcji mleka – Tabela 5.

Tabela 5. Wyniki produkcji mleka w wybranych gospodarstwach w regionie Małopolska i Pogórze w 2015 roku oraz projekcja na 2020 rok (w cenach bieżących)

Wyszczególnienie	Poziom w roku		Projekcja na 2020 rok			Wskaźnik zmian: 2020/2015 (2015=100)		
	2014	2015	według trendu	warianty ^a		według trendu	warianty ^a	
				[A]	[B]		[A]	[B]
Liczba badanych gospodarstw	42							
Średnioroczny stan krów mlecznych [szt.]	23,3							
Wydajność mleczna krów [litr]	5866	6038	6780	6780	6780	112,3	112,3	112,3
Cena sprzedaży mleka [zł/litr]	1,44	1,19	1,39	1,51	1,27	116,8	126,9	106,7
	Na 1 krowę mleczną, zł							
Wartość produkcji (WP)	9314	8039	10437	11223	9650	129,8	139,6	120,0
Koszty bezpośrednie	3553	3518	4173	4173	4173	118,6	118,6	118,6
Nadwyżka bezpośrednia	5761	4521	6264	7050	5477	138,6	155,9	121,1
Koszty pośrednie	3341	3257	3646	3646	3646	111,9	111,9	111,9
Dochód z działalności bez dopłat	2420	1264	2618	3404	1831	207,1	269,3	144,9
Koszty ogółem (KO)	6894	6775	7819	7819	7819	115,4	115,4	115,4
Wskaźnik opłacalności (WP/KO) [proc.]	135,1	118,7	133,5	143,5	123,4	112,5	121,0	104,0
Koszty ogółem na 1 litr mleka [zł]	1,18	1,12	1,15	1,15	1,15	102,8	102,8	102,8
Dochód bez dopłat na 1 litr mleka [zł]	0,41	0,21	0,39	0,50	0,27	184,5	239,8	129,0
KO na 1 zł dochodu bez dopłat [zł]	2,85	5,36	2,99	2,30	4,27	55,7	42,9	79,7

^a jak w Tabeli 2.

Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

WARIANTY PROJEKCJI NA 2020 ROK

Przez prognozowanie przyszłych zdarzeń dąży się do minimalizowania ryzyka, które towarzyszy podejmowanym decyzjom. Wśród prognozowanych kategorii (zmiennych) ważną pozycję zajmuje cena. Procesy integracji i globalizacji sprawiają, że kształtowanie się cen produktów rolnych wynika nie tylko z relacji popytowo-podażowych w kraju ale także z sytuacji na rynkach światowych i powiązania z cenami światowymi, oddziaływania instrumentów Wspólnej Polityki Rolnej, czy jest wynikiem jeszcze innych uwarunkowań.

Istota prognozowania na podstawie szeregów czasowych opiera się na założeniu, że w zjawisku prognozowanym znajdują odzwierciedlenie wszystkie czynniki, które na to zjawisko wpływają. Przytoczona zasada szczególnie dotyczy cen [Hamulczuk, Stańko 2011].

Funkcjonowanie rynku mleka do 30 marca 2015 roku było oparte o kwoty mleczne, podlegało więc regulacji instrumentów unijnej polityki rolnej. Zniesienie limitów produkcji mleka i w związku z tym wzrost jego podaży, przyczyniły się do znacznego spadku cen mleka. Na aktualną sytuację na rynku mleka w Polsce i niekorzystny wpływ na poziom cen, oprócz zwiększonej podaży wywiera także rosyjskie embargo na import żywności z UE i innych krajów oraz spadek cen mleka i przetworów mlecznych na rynku światowym [Seremak-Bulge 2015].

Przesłanki te sugerują, że od poziomu ceny przewidywanej na 2020 rok, a wynikającej z tendencji długookresowej mogą występować odchylenia. Oznacza to, że dynamika zmiany ceny w przyszłości nie musi odzwierciedlać trendu obserwowanego w ostatnich latach. Wariantowe ujęcie wyników projekcji w perspektywie 2020 roku pokazuje wpływ na poziom dochodu, zmian ceny mleka wynikającej ze zmienności w czasie (model projekcji nie pokazuje zależności, np. jak zmiana podaży mleka może wpłynąć na poziom cen w roku następnym). Należy jednak zauważyć, że na zakres prezentowanych zmian, wpływ mają także dane, które były punktem wyjścia do przeprowadzonych badań. Oznacza to, że prezentowane zmiany dochodu i opłacalności wyrażonej w postaci relacji odnoszą się wyłącznie do próby badawczej gospodarstw. Mimo to uzyskane wyniki dają obraz sytuacji i jej skutków. Zamierzeniem autorów było zwrócenie uwagi na ryzyko ekonomiczne mające podłoże w zmienności ceny skupu mleka.

Obliczenia wykonane na podstawie danych GUS wykazały, że w okresie 18 lat (1998-2015) zmienność ceny mleka w dwóch regionach, tj. Pomorze i Mazury oraz Mazowsze i Podlasie wynosiła 9,2%, natomiast w kolejnych dwóch była podobna, w regionie Wielkopolska i Śląsk wynosiła 8,2%, a Małopolska i Pogórze 8,4%. Wpływ tej zmienności na odchylenia ceny od poziomu wynikającego z kilkunastoletniej funkcji trendu w każdym z regionów był w zasadzie taki sam (+/- 0,12 zł).

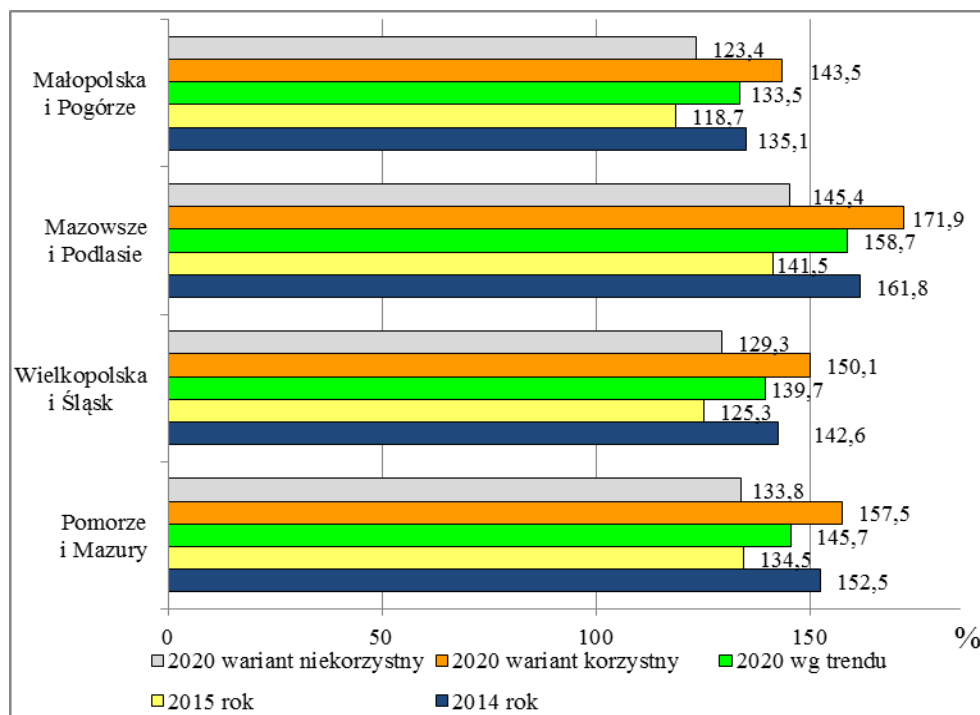
Biorąc pod uwagę zmienność ceny mleka obserwowaną w latach 1998-2015 określono odchylenia dochodu od poziomu przewidywanego na 2020 rok. Z badań wynika (Tabele: 2-5), że dochód bez dopłat liczony na 1 krowę mleczną

i prognozowany na 2020 rok, może podlegać znacznym wahaniom (przy niezmiennym poziomie pozostałych czynników), w regionie:

1. Pomorze i Mazury +/- 26% (tj. o 710 zł),
2. Wielkopolska i Śląsk +/- 26% (tj. o 935 zł),
3. Mazowsze i Podlasie +/- 23% (tj. o 868 zł),
4. Małopolska i Pogórze +/- 30% (tj. o 786 zł).

Wahaniom podlegać będzie również opłacalność produkcji mleka ujęta jako relacja wartości produkcji do kosztów poniesionych na jej wytworzenie. W gospodarstwach położonych na Pomorzu i Mazurach, ze względu na wzrost lub spadek ceny mleka o 0,12 zł, wskaźnik opłacalności – w odniesieniu do jego wielkości wynikającej z trendu – obniży się lub wzrośnie o 12 p.p. Będzie wynosił 133,8 lub 157,5%, podczas gdy w rachunku wyjściowym (tzn. przy cenie mleka wynikającej z trendu) osiągnął poziom 145,7%. W regionie Wielkopolska i Śląsk oraz Małopolska i Pogórze wahania wskaźnika opłacalności będą wynosić +/- 10 p.p., a na Mazowszu i Podlasiu +/-13 p.p. Przewiduje się, że w 2020 roku opłacalność produkcji mleka będzie kształtować się na poziomie wyższym niż w roku 2014 tylko w korzystnym wariancie projekcji – wykres 1.

Wykres 1. Wskaźnik opłacalności produkcji mleka w latach 2014-2015 oraz projekcja na 2020 rok, ujęcie regionalne



Źródło: opracowanie na podstawie badań własnych

PODSUMOWANIE

Prowadzenie gospodarstwa rolnego związane jest z podejmowaniem różnych decyzji. Decyzje te dotyczą przyszłości, dlatego ich podejmowanie opiera się na przewidywaniu przyszłych warunków funkcjonowania gospodarstwa.

Metody szeregów czasowych zastosowane do przewidywania przyszłych zdarzeń pozwalają na uzyskanie wielu informacji o prawidłowościach, jakie występują w analizowanych danych. Dzięki temu wiedza analityków może być poszerzona, np. o występujące trendy, wahania, itp. Dysponując pewnymi informacjami można zbudować model projekcji, który będzie łączył fakty niepodważalne (twarde) z intuicją i wiedzą pozastatystyczną i który będzie przystosowany do badań określonego zjawiska. Założeniom tym odpowiada model projekcji zbudowany w celu oceny opłacalności produkcji mleka w perspektywie 2020 roku.

Według projekcji sporządzonej w warunkach wynikających z tendencji długookresowej, do 2020 roku przewiduje się poprawę mleczności krów oraz wzrost ceny mleka. Jednak dynamika tych zmian będzie różna w zależności od położenia regionalnego gospodarstw. Biorąc pod uwagę skumulowany wpływ obu zmiennych, ocenia się że w 2020 roku – w porównaniu do roku 2015 – najsilniejszy wzrost przychodów liczonych na 1 krowę odnotują rolnicy w regionie Mazowsze i Podlasie (30,5%), a najniższy na Pomorzu i Mazurach (24,1%). Koszty utrzymania krów w ujęciu regionalnym wzrosną w granicach 14,7-16,4%. W rezultacie efektywność ekonomiczna produkcji mleka będzie kształtować się na poziomie wyższym (od 11,2 do 17,2 p.p.) niż w roku bazowym dla projekcji. Pod tym względem przewaga producentów mleka z Mazowsza i Podlasia jest również wyraźna.

Warianty projekcji, których wyniki różnicuje zmienność ceny mleka wynikająca ze zmienności w czasie (1998-2015), pokazują odchylenia wyników ekonomicznych produkcji mleka, od poziomu na 2020 rok przewidywanego przy cenie wynikającej z trendu. Z badań wynika, że w regionach rolniczych dochód z działalności bez dopłat w przeliczeniu na 1 krowę może podlegać wahanom od +/-23 do +/-30%. Natomiast opłacalność produkcji mleka ujęta jako relacja wartości produkcji do kosztów poniesionych na jej wytworzenie może wahać się w zakresie +/- 10-13 p.p. Pomimo tych wahań ocenia się, że produkcja mleka nadal będzie opłacalna. Należy jednak zaznaczyć, że punktem wyjścia do badań były wyniki uzyskane w gospodarstwach towarowych, w związku z tym wyniki projekcji również takich dotyczą.

BIBLIOGRAFIA

- Cieślak M. (2004) Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania, PWN, Warszawa.
GUS (2015) Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2014, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.

- GUS (2016) Biuletyn statystyczny, nr 2/2016, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- Hamulczuk M., Stańko S. (2011) Istota prognozowania na podstawie szeregów czasowych, W: M. Hamulczuk (red. nauk.), Prognozowanie cen surowców rolnych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych, Program Wieloletni 2011-2014, nr 10, IERiGŻ- PIB, Warszawa.
- Seremak-Bulge J. (red. nauk.) (2015) Rynek Mleka. Stan i perspektywy, nr 49, IERiGŻ- PIB, Warszawa.
- Skarżyńska A. (red.) (2014) Nadwyżka bezpośrednia z wybranych produktów rolniczych w 2013 roku oraz projekcja dochodów na 2020 rok, IERiGŻ- PIB, Warszawa.
- Skarżyńska A., Jabłoński K. (2015) Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w 2014 roku, IERiGŻ- PIB, Warszawa.
- Stańko S. (1999) Prognozowanie w rolnictwie, wyd. 2, SGGW, Warszawa.
- Wasilewska E. (2011) Statystyka opisowa od podstaw, SGGW, Warszawa.
- Zeliaś A. (1997) Teoria prognozy, wyd. 3, PWE, Warszawa.
- Zeliaś A. (2004) Przyczynek do dyskusji o trudnych problemach prognozowania ekonomicznego, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 394, Prace Katedry Ekonometrii i Statystyki, nr 15. Szczecin.

USE OF TREND MODELS FOR PROJECTION OF PROFITABILITY OF MILK PRODUCTION IN THE MID-TERM PERSPECTIVE

Abstract: The aim of the study is to determine the change in the profitability of milk production in Poland until 2020 year in regional breakdown. To prepare the projections classical models of development trend have been used. Due to the volatility of milk prices over time (+/-8.7%) different variants of the projection were developed. The results show that in 2020 compared to 2015 the growth of revenues will be stronger than the growth of costs and as a result the profitability of milk production will be higher (from 11.2 to 17.2 percentage points). However, estimation also shows that profitability of milk production in 2020 will be lower than in 2014 (from 1.6 to 6.8 pp). Only in the favorable projection variant (increase of milk price by 8.7%), profitability will be higher than in 2014.

Keywords: projection, trend models, profitability of milk production