

OPTIMALIZACJA STRUKTURY SPRZEDAŻY W SPÓŁDZIELNI MLECZARSKIEJ

Marzena Chmielewska, Magdalena Mądra

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. Wojciech Ziętara

Słowa kluczowe: optymalizacja struktury sprzedaży, spółdzielnie mleczarskie, koszty pośrednie.

Key words: optimization of the sale structure, dairy cooperatives, indirect costs.

S y n o p s i s: Celem badań było określenie optymalnej struktury kwartalnej wielkości sprzedaży w wybranej spółdzielni mleczarskiej. Obiekt do badania został wybrany jako „typowy”, z czterdziestu celowo dobranych spółdzielni mleczarskich. We wszystkich trzech przyjętych wariantach rozliczania kosztów pośrednich na wyroby, optymalna struktura sprzedaży pozostawała bez zmian. Przyczyną takiej sytuacji mógł być fakt, iż w produkcji mleczarskiej koszty pośrednie stanowią niewielki odsetek ogółu kosztów całkowitych, co wpływa marginalnie na zyskowność w skali pojedynczego produktu, a tym samym na strukturę sprzedaży.

WSTĘP

W Polsce spółdzielczość mleczarska odgrywa coraz większą rolę i jest jedną z wiodących branż w całej gospodarce żywnościowej. Produkcja mleka zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach UE jest jedną z podstawowych gałęzi produkcji rolniczej, o czym świadczy wartość rocznej produkcji towarowej mleka, która wyniosła w ostatnich latach około 2,5 mld euro, co stanowiło 20% produkcji towarowej polskiego rolnictwa [Cieślak 2005]. Wiele krajowych spółdzielni mleczarskich podejmuje samodzielne działania restrukturyzacyjne, poprawiające ich konkurencyjność na rynku i przygotowujące do podejmowania wyzwań i zadań, jakie stawia przed nimi gospodarka rynkowa [Wyrzykowska 2000].

Modelem nazywamy konstrukcję formalną, która w ściśle określonym zakresie „udawać” będzie interesujący autorów obiekt [Więckowski 1982]. Taki model na podstawie przekształceń pozwoli z odpowiednim wyprzedzeniem w czasie określić przypuszczalny lub pożądaný stan obiektu. Optymalizacja jest zatem postępowaniem, pozwalającym na wybór danego zbioru w oparciu o relacje, ustalające pewien porządek w tym zbiorze [Findeisen, Szymanowski, Wierzbiński 1977]. Do rozwiązania zadania programowania liniowego stosuje się algorytm simpleks [Kisielińska, 1999]. Polega on na wyznaczaniu w kolejnych krokach, algorytmu na zasadzie ciągu przybliżeń rozwiązania zbliżonego do optymalnego, czyli n -wymiarowa liniowa funkcja celu osiąga wartość minimalną, lub maksymalną w jednym z

wierzchołków n -wymiarowego wielościanu (wartość funkcji celu w tych punktach). Budowane jest pierwsze rozwiązanie bazowe, następnie jest weryfikowane pod kątem założenia, iż jest optymalne, jeżeli nie to budowane jest kolejne itd. Postępuje się tak do momentu, kiedy nie ma już możliwości na zbudowanie lepszego rozwiązania [Wasilewski 2004]. Zróżnicowane rodzaje działalności produkcyjnej wykorzystują do realizacji zestaw potrzebnych rodzajów zasobów, które występują w ograniczonej ilości [Stachurski, Wierzbicki 2001]. Celem budowy modelu jest określenie takiego poziomu wielkości produkcji, która maksymalizuje wynik działalności operacyjnej, przy zachowaniu ograniczeń związanych z dostępnością zasobów, możliwości finansowych i produkcyjnych spółdzielni mleczarskich.

Metody programowania optymalnego w swej konstrukcji zawierają zarówno limity produkcyjne, jak i ograniczenia bilansowe. Podejmowane decyzje związane z produkcją wyrobów mleczarskich związane są również z ustalonym planem produkcyjnym, który bierze pod uwagę dostępne zasoby w jednostce. Przy budowie modelu uwzględnia się alternatywne rozwiązania dla celów, dla których wprowadzane są zmienne decyzyjne. Na podstawie zebranych danych statystycznych ustala się zużycie środków przypadających na jedną jednostkę danego produktu. Postać funkcji celu oraz wielkość parametrów jej funkcji dla poszczególnych zmiennych decyzyjnych zależy od technicznej konstrukcji modelu optymalizującego. Ustalając optymalny plan produkcji dla spółdzielni mleczarskiej poszukuje się podziału środków produkcji między różne technologie wytwarzania produktów [Marszałkiewicz 1979]. Ustalenie optymalnego rozwiązania dla określonego okresu staje się koniecznością na coraz bardziej wymagającym i konkurencyjnym rynku [Wisniewski, Dacre 1990]. Produkcja musi być zaplanowana przynajmniej z wyprzedzeniem 4 tygodni od rozpoczęcia cyklu operacyjnego. Aby móc przewidzieć jej wielkość wcześniej musi być zbadany możliwy do wystąpienia popyt na dane produkty. Kolejną kwestią, która podlega oszacowaniu są ponoszone koszty ogółem, od których zależą stworzone warianty decyzyjne [Wisniewski, Dacre 1990]. Dobrane zmienne wejściowe powinny ukazywać taką relację, aby równowagę obiektywne spojrzenie stworzonej funkcji optymalizacyjnej. Przy określonym poziomie produkcji należy ocenić założenia i cel postawiony przez spółdzielnię mleczarską.

Wytwarzanie produktów o zróżnicowanym nakładzie bez ujęcia ich limitowania powoduje rywalizację o dostępne zasoby, co ma wpływ na powstanie konkurencyjności między danymi produktami. Określono zatem możliwość wymiany zasobów pomiędzy produktami dla osiągnięcia optymalnej struktury produkcji kwartalnej, przy uwzględnieniu zmiennych reprezentujących działalność spółdzielni mleczarskich. Model optymalizacyjny został zbudowany dla jednej wybranej spółdzielni mleczarskiej, określonej jako obiekt „typowy” za pomocą metod odległości euklidesowej i miejskiej. Spółdzielnia typowa to taka, która charakteryzuje się najbardziej zbliżonymi do przeciętnych wartościami dobranych zmiennych, które będą analizowane. Do badań w sposób celowy wybrano 40 spółdzielni, w których zarządzający wyrazili zainteresowanie problemem badawczym oraz udostępnili szczegółowe dane niezbędne do przeprowadzenia optymalizacji. Dla określenia obiektu typowego z $n = 40$ spółdzielni mleczarskich określono następujący zestaw zmiennych, które są wspólne dla wszystkich spółdzielni ($m = 13$): wartość funduszu własnego, wartość majątku, wartość funduszu udziałowego, wielkość zatrudnienia, wartość przerobionego surowca, koszty operacyjne, przeciętny stan należności, przeciętny stan zobowiązań, przychody ze sprzedaży, zysk/strata ze sprzedaży, zysk/strata netto, liczba dostawców oraz wielkość skupu mleka. Wybrane zmienne charakteryzują zasoby majątkowe, kapitałowe oraz finansowe badanych spółdzielni.

Celem konstrukcji modelu będzie uzyskanie optymalnej struktury kwartalnej wielkości sprzedaży, pozwalającej uzyskać maksymalny zysk ze sprzedaży, przy zastosowaniu różnych podstaw podziału kosztów pośrednich na produkty. Zastosowany model został zbudowany dla jednego roku (model statyczny) i obejmował okresy kwartalne. Przyjęte zostały rzeczywiste ceny sprzedaży produktów mleczarskich w poszczególnych kwartałach. Ponadto model zakłada przyjęcie następującej funkcji celu (1), (2):

$$\sum_{ij} z_{ij} \times x_{ij} \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\sum_{i,j} c_{ij} \times x_{ij} - \sum_{i,j} (k_{ij} + p_{ij}) \times x_{ij} \rightarrow \max \quad (2)$$

warunki: $x \geq 0, A \leq b$

gdzie:

x_{ij} – wielkość sprzedaży i -tego produktu mleczarskiego w j -tym kwartale,
 z_{ij} – zysk przypadający na jednostkę i -tego produktu w j -tym kwartale,
 c_{ij} – cena sprzedaży i -tego produktu w j -tym kwartale,
 k_{ij} – koszty bezpośrednie i -tego produktu w j -tym kwartale,
 p_{ij} – koszty pośrednie i -tego produktu w j -tym kwartale.

W modelu określono następujące grupy zmiennych:

x_{ij} – wielkość sprzedaży i -tego produktu w j -tym kwartale,
 p_{ij} – przychody ze sprzedaży i -tego produktu w j -tym kwartale,
 h_j – wpłaty gotówkowe w j -tym kwartale,
 n_i – należności w j -tym kwartale,
 z_i – zobowiązania w j -tym kwartale,
 s_{ij} – koszty skupu i zakupu i -tego produktu w j -tym kwartale,
 w_{ij} – koszty wydziałowe i -tego produktu w j -tym kwartale,
 q_{ij} – jednostki kalkulacji¹ i -tego produktu w j -tym kwartale,
 o_{ij} – koszty ogólnozakładowe i -tego produktu w j -tym kwartale,
 l_{ij} – koszty sprzedaży i -tego produktu w j -tym kwartale.

Funkcja celu została przedstawiona w dwóch wariantach, w celu ukazania ważności kosztów pośrednich w modelowaniu optymalizacyjnym. Przy opracowaniu modelu optymalizacyjnego zakłada się, iż zmienne nie mogą przyjmować wartości ujemnych, dlatego określa się warunki brzegowe (tzw. warunki nieujemności zmiennych). W modelowaniu optymalizacyjnym wykorzystano funkcję *SOLVER* arkusza kalkulacyjnego *EXCEL*.

Dla ustalenia ograniczeń w modelu zbadana została dynamika sprzedaży w czterech wybranych w sposób celowy spółdzielniach mleczarskich, w których występował bardzo zbliżony asortyment produkcji do obiektu typowego. Na tej podstawie przyjęto ograniczenia w modelu. W opracowaniu przedstawiono rozwiązania, których warunkami będzie wy-

¹ Surowiec mleczny rozlicza się na poszczególne produkty według norm zużycia jednostek tłuszczu i plazmy (określanych i zatwierdzanych przez zarząd spółdzielni), które zsumowane dają jednostki kalkulacyjne poszczególnych produktów. Norma zużycia surowca na dany produkt określa ilość jednostek tłuszczowych i jednostek plazmy, jakie wykorzystuje się do wytworzenia jednostki gotowego produktu. Norma zużycia jest różna dla każdego rodzaju produktu (np. dla mleka o zawartości tłuszczu – 2% wynosi 2,03 jednostki tłuszczu oraz 0,995 jednostki plazmy) i uwzględnia straty poniesione w procesie produkcyjnym.

korzystanie całej ilości skupionego surowca w wysokości 106% wartości z 2006 roku (warunek główny), ponieważ taka średnia dynamika wystąpiła w czterech analizowanych spółdzielniach o bardzo zbliżonym asortymencie produkcji. Spółdzielnie te zostały wybrane z uwagi na fakt, iż były najbardziej zbliżone pod względem uwarunkowań majątkowych, kapitałowych oraz pozostałych cech, określających spółdzielnię typową. Przyjęto ograniczenia dla wszystkich produktów dotyczące możliwego zmniejszenia ich sprzedaży o 10% oraz dopuszczalnego zwiększenia do 30% wartości rzeczywistej sprzedaży, jaka wystąpiła w obiekcie typowym w 2006 roku. Wymienione ograniczenia odnoszą się do każdego produktu z osobna i uwzględniają utrzymanie przez spółdzielnie odpowiedniego poziomu płynności finansowej oraz rentowności. Uzasadnieniem przyjęcia określonych warunków dotyczących wielkości sprzedaży jest to, iż maksymalny średni spadek jej wielkości w czterech analizowanych spółdzielniach o zbliżonym asortymencie do obiektu „typowego” wyniósł 10%, natomiast największy przyrost 30%. W modelu określono trzy warianty, które różnicuje zastosowana podstawa podziału kosztów pośrednich na wyroby. W wariantcie pierwszym wykorzystano podział kosztów skupu i zakupu oraz wydziałowych proporcjonalnie do sumy jednostek kalkulacyjnych, kosztów zarządu do sumy kosztów skupu i zakupu oraz wydziałowych, kosztów sprzedaży w stosunku do sumy jednostek kalkulacyjnych. Wariant drugi uwzględnił podział wszystkich kosztów pośrednich proporcjonalnie do sumy kosztów bezpośrednich (kosztów surowca netto oraz pozostałych materiałów bezpośrednich). W wariantcie trzecim przyjęto rozliczenie wszystkich kosztów pośrednich w stosunku do sumy jednostek kalkulacyjnych. Przyjęte podstawy podziału kosztów pośrednich zostały ustalone na podstawie wywiadów przeprowadzonych z zarządzającymi spółdzielniami, analizy literatury zagadnienia oraz własnych badań. Liczba produktów wytwarzanych w spółdzielni oraz przyjęta w modelu optymalizacji wynosiła 29.

WYNIKI BADAŃ

W tabeli 1 przedstawiono optymalną strukturę i wielkość kwartalnej sprzedaży produktów mleczarskich, przy wykorzystaniu trzech różnych podstaw podziału kosztów pośrednich. W opracowaniu przedstawiono pięć wyrobów mleczarskich, które uzyskały najwyższy udział w optymalizowanej strukturze sprzedaży. Produktami, które zostały wybrane w modelu są mleko w proszku, mleko spożywcze 2%, masło w blokach, maślanka spożywcza oraz śmietana 12%. Łączna wielkość optymalnej produkcji wyniosła 11 472 tys. l (kg)² i nie była zróżnicowana przez wybór określonej podstawy podziału kosztów.

Najwyższe wielkości sprzedaży stwierdzono w trzecim kwartale w przypadku mleka w proszku (1 811 tys. kg) oraz mleka spożywczego 2% w kartonie (1100 tys. l.). Masło w blokach we wszystkich trzech wariantach było produktem nieopłacalnym i w każdym z kwartałów przynosiło straty.

Najwyższą stratę na sprzedaży masła w blokach odnotowano w wariantcie drugim podziału kosztów pośrednich, w trzecim kwartale, na poziomie – 407 tys. zł. Jednak pomimo tego spółdzielnie mleczarskie kontynuują produkcję masła, dlatego w przyjętych ograniczeniach założono, iż również w modelowanej spółdzielni produkcja tego wyrobu zostanie utrzymana. W większości badanych spółdzielni mleczarskich masło ma istotny udział w

² Optymalizacja była przeprowadzana w oparciu o jednolite jednostki miary – jednostki kalkulacyjne, natomiast rzeczywista wielkość sprzedaży przeliczona została na l i kg, w zależności od produktu.

Tabela 1. Optymalna struktura sprzedaży i zyskowność w zależności od modelowego wariantu podziału kosztów pośrednich

Produkty*	Kwartał sprzedaży	Struktura			Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3		
		tys. l, kg	%	koszty pośrednie [tys. zł]	zysk [tys. zł]	struktura zysku [%]	koszty pośrednie [tys. zł]	zysk [tys. zł]	struktura zysku [%]	koszty pośrednie [tys. zł]	zysk [tys. zł]	struktura zysku [%]	
Mleko w proszku [kg]	I	789	6,9	912	105	7,9	1 107	79	11,5	926	90	9,3	
	II	1 055	9,2	1 139	141	10,7	1 384	109	15,9	1 157	124	12,8	
	III	1 811	15,8	1 823	226	17,2	2 215	175	25,4	1 851	198	20,5	
	IV	550	4,8	684	78	6,0	831	59	8,6	694	68	7,0	
Mleko spożywcze 2% karton [l]	I	550	4,8	218	49	3,7	224	43	6,2	221	45	4,7	
	II	687	6,0	272	41	3,1	279	33	4,8	276	37	3,8	
	III	1 100	9,6	435	145	11,0	447	133	19,3	442	138	14,3	
	IV	412	3,6	163	36	2,8	168	32	4,6	166	34	3,5	
Masło w białkach [kg]	I	260	2,3	1 852	-169	-12,9	1 586	-225	-32,6	1 915	-202	-20,9	
	II	332	2,9	2 357	-215	-16,4	1 982	-270	-39,1	2 394	-252	-26,1	
	III	549	4,8	3 378	-308	-23,5	3 187	-407	-59,0	3 390	-357	-36,9	
	IV	188	1,6	1 343	-123	-9,3	1 189	-164	-23,8	1 371	-144	-14,9	
Masłanka spożywcza [l]	I	87	0,8	12	25	1,9	15	25	3,6	12	25	2,6	
	II	107	0,9	15	32	2,4	19	31	4,5	15	31	3,3	
	III	166	1,5	24	51	3,9	30	50	7,3	24	50	5,2	
	IV	67	0,6	9	19	1,4	11	19	2,7	9	19	2,0	
Śmietana 12% [l]	I	67	0,6	117	111	8,4	120	107	15,6	118	109	11,3	
	II	84	0,7	146	138	10,5	150	134	19,5	148	136	14,1	
	III	135	1,2	233	221	16,8	240	215	31,1	237	217	22,5	
	IV	51	0,4	87	83	6,3	90	80	11,7	89	82	8,4	
Razem*	11 472	100,0	22 383	1 315	100,0	22 385	1313	100,0	22 382	1316	100,0		

* pozycja „razem” obejmuje sumę dla wszystkich 29 produktów wytwarzanych w spółdzielni

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Przychody, wskaźniki płynności i zysk w poszczególnych wariantach modelu

Kwartał	Przychody [tys. zł]	Wariant 1					Wariant 2					Wariant 3				
		PS	PN	WRN	WRS	Z/pr. [tys. zł]	PS	PN	WRN	WRS	Z/pr. [tys. zł]	PS	PN	WRN	WRS	Z/pr. [tys. zł]
I	13 518	1,10	0,49	0,11	1,86	1,26	1,08	0,47	0,11	1,42	1,00	1,07	0,46	0,11	1,30	0,88
II	16 961	1,10	0,57	0,09	1,73	1,46	1,08	0,55	0,09	1,33	1,17	1,07	0,54	0,09	1,20	1,02
III	26 454	1,28	0,28	0,08	2,21	2,92	1,20	0,20	0,08	1,60	2,26	1,21	0,21	0,08	1,72	2,26
IV	10 042	1,17	0,53	0,07	1,86	0,93	1,12	0,49	0,07	1,36	0,71	1,12	0,48	0,07	1,32	0,67
Razem średnia		1,16	0,47	0,09	1,91		1,12	0,43	0,09	1,43		1,12	0,42	0,09	1,38	
Razem	66 975					6,58					5,13					4,83

Oznaczenia w tabeli: PS – wskaźnik płynności szybkiej, PN – wskaźnik płynności natychmiastowej, WRN – wskaźnik rotacji należności, WRS – wskaźnik rentowności sprzedaży, Z/pr. – zysk przypadający na pracownika

Źródło: opracowanie własne.

strukturze asortymentowej produkcji i występuje zapotrzebowanie na ten produkt na rynku. Poza masłem najwyższe koszty pośrednie występowały w przypadku mleka w proszku we wszystkich wariantach i kwartałach modelu pierwszego.

W wariantcie drugim, w kwartale trzecim koszty pośrednie mleka w proszku osiągnęły najwyższą wartość (2215 tys. zł). Tak wysokie koszty pośrednie wynikają z zastosowania bardziej złożonej technologii i posiadania specjalnej proszkowni mleka, co generuje dodatkowe koszty pośrednie tego produktu. Najwyższą zyskownością na poziomie poszczególnych rodzajów produktów mleczarskich charakteryzowało się mleko w proszku w trzecim kwartale, w którym wynik na sprzedaży tego produktu wyniósł 226 tys. zł i stanowił 17,2% udziału w zysku całej spółdzielni (wariant I). Na drugim miejscu znalazła się śmietana 2%, również w trzecim kwartale, w którym zysk ze sprzedaży wyniósł 221 tys. zł (16,8% zysku w skali całej spółdzielni). Pozostałe produkty, poza wybranymi do analizy, nie uzyskały istotnego udziału zarówno w strukturze asortymentowej optymalnej sprzedaży, jak i w zyskowności.

W tabeli 2 przedstawiono płynność finansową, rentowność oraz sprawność gospodarowania, przy założeniu optymalnej wielkości sprzedaży w badanej spółdzielni. W tabeli 3 natomiast zawarto wielkości kosztów ogółem, poziomu gotówki oraz wysokości zobowiązań. Wskaźnik obrotu należnościami we wszystkich wariantach modelu pierwszego był taki sam, ponieważ przyjęto, iż poziom należności był niezmienny, niezależnie od przyjętej podstawy podziału kosztów pośrednich na wyroby. Przy założeniach modelu pierwszego, łącznie przychody z optymalizowanej sprzedaży wyniosły 66 974 tys. zł. Najwyższe odnotowano w trzecim kwartale, w którym stanowiły 26 454 tys. zł i były o około 10 000 tys. zł wyższe, niż przychody osiągnięte w kwartale drugim (16 961 tys. zł). Średnie wielkości wskaźników płynności szybkiej i natychmiastowej oraz wskaźnika rentowności sprzedaży były najwyższe w wariantcie pierwszym rozliczania kosztów pośrednich na wyroby mleczarskie. Rentowność sprzedaży była najwyższa w trzecim kwartale, w

Tabela 3. Przychody, koszty, zysk, gotówka oraz stan zobowiązań w poszczególnych wariantach modelu [tys. zł]

Kwartał	Przychody [tys. zł]	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3		
		KO	GK	Zbw	KO	GK	Zbw	KO	GK	Zbw
I	13 518	1,10	0,49	0,11	1,86	1,26	1,08	0,47	0,11	0,88
II	16 961	1,10	0,57	0,09	1,73	1,46	1,08	0,55	0,09	1,02
III	26 454	1,28	0,28	0,08	2,21	2,92	1,20	0,20	0,08	2,26
IV	10 042	1,17	0,53	0,07	1,86	0,93	1,12	0,49	0,07	0,67
Razem średnia		1,16	0,47	0,09	1,91		1,12	0,43	0,09	
Razem	66 975					6,58				4,83

Oznaczenia w tabeli: KO – koszty ogółem, GK – gotówka na koniec okresu (kwartału), Zbw – poziom zobowiązań
Źródło: opracowanie własne.

każdym z wariantów kształtowała się między 1,6% (wariant 2) a 2,21% (wariant 1). Sytuację tą spowodowało uzyskanie najwyższego wyniku na sprzedaży w kwartale trzecim, niezależnie od przyjętej podstawy podziału kosztów pośrednich.

Przeciętny poziom płynności szybkiej wynosił w wariantach pierwszym 1,16, podczas gdy w drugim i trzecim – 1,12. Wskaźnik płynności natychmiastowej osiągnął najwyższy poziom w drugim kwartale, przy założeniach wariantu pierwszego i wyniósł 0,59. Związane jest to z utrzymaniem najwyższego poziomu środków pieniężnych w tym wariantcie i kwartale, w którym wyniósł 1650 tys. zł (tab. 3). Również zysk w przeliczeniu na jednego zatrudnionego był w wariantcie pierwszym najwyższy i wyniósł 6,58 tys. zł. Poziom środków pieniężnych na koniec okresu nie różnił się znacząco w poszczególnych wariantach rozliczania kosztów pośrednich.

Najwyższy, przeciętny poziom gotówki na koniec każdego kwartału odnotowano w wariantcie pierwszym, w którym wniósł 1005 tys. zł. Najwyższy stan gotówki na koniec okresu odnotowano w drugim kwartale według wariantu pierwszego, w którym wyniósł 1650 tys. zł. W pozostałych wariantach również środki pieniężne na koniec drugiego kwartału były najwyższe, co miało związek z wysokimi wskaźnikami płynności natychmiastowej w tych okresach.

WNIOSKI

W opracowaniu przedstawiono zagadnienia optymalizacji struktury kwartalnej wielkości sprzedaży, przy wykorzystaniu różnych podstaw podziału kosztów pośrednich na wyroby. Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano następujące wnioski:

1. Przyjęcie określonej podstawy podziału kosztów pośrednich na wyroby nie różnicuje optymalnej struktury i wielkości sprzedaży w badanej spółdzielni mleczarskiej. We wszystkich trzech przyjętych wariantach optymalnej struktury sprzedaży pozostała niezmienna. Przyczyną takiej sytuacji był fakt, iż w produkcji mleczarskiej koszty pośrednie stanowią niewielki odsetek ogółu kosztów ponoszonych na wytworzenie produkcji, co wpływa marginalnie na zyskowność w skali pojedynczego produktu, a tym samym na wybór struktury sprzedaży przez model optymalizacyjny.
2. Podstawa podziału kosztów pośrednich ma wpływ na zyskowność w skali całości produkcji (sprzedaży) określonego wyrobu. Koszty pośrednie produktów, z wyjątkiem masła, były najwyższe w przypadku rozliczania ich proporcjonalnie do kosztów bezpośrednich. Dla masła natomiast najwyższą wartość osiągały przy rozłożeniu kosztów

- pośrednich w stosunku do sumy jednostek kalkulacyjnych. Produkcja masła jest surowocochłonna i zawiera dużą liczbę jednostek kalkulacyjnych (tłuszczu i plazmy), co powoduje przyporządkowanie wyższej sumy kosztów pośrednich do tego produktu przy przyjętej podstawie podziału (proporcjonalnie do sumy jednostek kalkulacyjnych).
3. Wskaźniki płynności, rentowności oraz sprawności gospodarowania nie różniły się znacząco w poszczególnych wariantach podziału kosztów pośrednich na wyroby mleczarskie, przy uzyskanej optymalnej strukturze sprzedaży. Założenie utrzymania płynności na określonym poziomie przyjęte w modelu spowodowało, iż zdolność spółdzielni do regulowania bieżących zobowiązań we wszystkich wariantach była zbliżona.

LITERATURA

- Cieślak J. 2005: Stan i kierunki rozwoju sektora mleczarskiego w regionie małopolskim. [W:] Agrobiznes 2005. Zmiany w agrobiznesie po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, nr 1070, tom I, s. 97.
- Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. 1977: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, Warszawa, s. 32.
- Kisielińska J. 1999: Zastosowanie teorii i metod optymalizacji nieliniowej w zagadnieniach ekonomicznych. *Dydaktyka informatyki i przedmiotów matematyczno-statystycznych w uczelniach rolniczych*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 84.
- Marszałkiewicz T. 1979: Metody programowania optymalnego w rolnictwie. PWE, Warszawa, s. 352.
- Stachurski A., Wierzbicki A.P. 2001: Podstawy optymalizacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Wasilewski M. 2004: Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania gospodarowania zapasami w przedsiębiorstwach rolniczych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 205.
- Więckowski W. 1982: Optymalizacja planu produkcji przedsiębiorstwa rolniczego przy użyciu rozwiązań standardowych. PWN, Warszawa, s. 7.
- Wisniewski M., Dacre T. 1990: *Mathematical programming – optimization models for business and management decision-making*. McGraw-Hill, Book Company, London, s. 116, 117.
- Wyrzykowska B. 2000: Procesy dostosowawcze w branży mleczarskiej do warunków gospodarki rynkowej. *Zeszyty Naukowe SGGW, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, nr 39, Warszawa, s. 115.

Marzena Chmielewska, Magdalena Mądra

THE OPTIMIZATION OF THE SALE STRUCTURE IN THE COOPERATIVE CREAMERY Summary

The aim of the elaboration was determination of the optimal structure of the quarterly sale in the chosen cooperative creamery. The research object became selected as a „typical” object from about forty purposely chosen cooperative creameries. In all three accepted variants the structure of the optimum-sale remained invariable. The reason of such situation was the fact, that in the production of a creamery the level of indirect costs constituted a small percentage of the total amount of costs. It marginally impacts on profitability in the scale of a single product and consequently it influences for a selection of the sale structure through the optimization model.

Adres do korespondencji:
mgr Marzena Chmielewska, mgr inż. Magdalena Mądra
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw SGGW
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa,
tel. (0 22) 593 42 42
e-mail: marzena_chmielewska@sggw.pl,
magdalena_madra@sggw.pl