

ZALEŻNOŚCI MIĘDZY PRZYCHODAMI ZE SPRZEDAŻY A KOSZTAMI W SPÓŁDZIELNIACH MLECZARSKICH

Marzena Chmielewska

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Kierownik: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: koszty i przychody w spółdzielniach mleczarskich, analiza regresji, modele GLMM

Key words: cost and sales profits in dairy cooperatives, regression analysis, the GLMM models

S y n o p s i s. W opracowaniu przedstawiono analizę statystyczną kosztów w spółdzielniach mleczarskich. Wyodrębniono i dokonano identyfikacji zależności zachodzących pomiędzy różnymi grupami kosztów funkcjonowania spółdzielni mleczarskich oraz określono czynniki kosztowe mające wpływ na uzyskiwanie przychodów w poszczególnych spółdzielniach. Największy wpływ na kształtowanie się przychodów ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów w spółdzielniach mleczarskich stosujących układ porównawczy rachunku zysków i strat miały: wskaźnik udziału kosztów wynagrodzeń w kosztach operacyjnych, koszty podatków i opłat oraz wskaźnik ogólnego zadłużenia.

WPROWADZENIE

Znaczenie spółdzielni w krajach UE nie jest mierzone jedynie wysokością ich obrotów i podejmowanymi inicjatywami gospodarczymi. Istotną rolę odgrywa sposób, w jaki uczestnicy gry gospodarczej wchodzą ze sobą w interakcje i organizują się, aby zapewnić dalszy wzrost i rozwój. To kapitał społeczny, którego istotą są takie cechy organizacji gospodarczej, jak: zaufanie, normy, wartości oraz wzajemne powiązania. Może on z powodzeniem podnosić efektywność społeczeństwa, umożliwiając mu aktywność gospodarczą i zapewniając poczucie bezpieczeństwa i stabilizacji. Kraje UE doskonale zidentyfikowały zarówno wady, jak i zalety spółdzielczego gospodarowania. Z pełną świadomością traktują je jako równoprawnych partnerów wolnego rynku, udzielając im niejednokrotnie wsparcia z uwagi na realizowane zadania, istotne ze społecznego punktu widzenia [Croop, Graf 2001].

Prowadzenie działalności gospodarczej związanej z realizacją ustalonych zadań jednostki gospodarczej powoduje, że odbywają się w niej złożone procesy ekonomiczne. Procesy te wiążą się ze zużyciem wcześniej zgromadzonych zasobów tej jednostki oraz wykorzystaniem usług obcych i siły roboczej. Prowadzi to do powstania z reguły określonych efektów rzeczowych (produktów), których sprzedaż jest dla jednostki gospodarczej źró-

dłem środków pieniężnych. Środki te są niezbędne do kontynuowania działalności i rozwoju [Naumiuk 1995]. Działalność gospodarcza powoduje z jednej strony powstawanie kosztów, z drugiej zaś – przychodów i wyników finansowych.

METODYKA BADAŃ

Analizę statystyczną przeprowadzono na podstawie danych źródłowych obejmujących wybrane parametry opisujące kondycję finansową 66 spółdzielni mleczarskich w całej Polsce. Dla każdej mleczarni były to 4 zestawy danych odpowiednio dla lat 2003-2006. W zestawach danych występują w poszczególnych zmiennych braki danych, które oznaczają, iż spółdzielnia prowadzi rachunek zysków i strat w jednym z układów: porównawczym lub kalkulacyjnym¹. We wszystkich rocznych zestawach danych dotyczących wszystkich spółdzielni mleczarskich przyjęto wspólną konwencję nazewnictwa, która była konsekwencją postawionych celów badawczych. Poszczególne zmienne oznaczono następującymi symbolami:

- y_1 – przychody ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów [zł],
- x_1 – koszty operacyjne (koszty rodzajowe = koszty kalkulacyjne) [zł],
- x_2 – wartość sprzedanych towarów i materiałów [zł],
- x_3 – koszt wytworzenia sprzedanych produktów [zł],
- x_4 – koszty sprzedaży [zł],
- x_5 – koszty ogólnego zarządu [zł],
- x_6 – amortyzacja [zł],
- x_7 – zużycie materiałów i energii [zł],
- x_8 – usługi obce [zł],
- x_9 – podatki i opłaty [zł],
- x_{10} – wynagrodzenia [zł],
- x_{11} – ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia [zł],
- x_{12} – pozostałe koszty rodzajowe [zł],
- x_{13} – wskaźnik kosztochłonności przychodów [krotność],
- x_{14} – udział amortyzacji w kosztach operacyjnych [%],
- x_{15} – udział wynagrodzeń w kosztach operacyjnych [%],
- x_{16} – udział zużycia materiałów w kosztach operacyjnych [%],
- x_{17} – udział kosztów sprzedaży w kosztach operacyjnych [%],
- x_{18} – udział kosztów zarządu w kosztach operacyjnych [%],
- x_{19} – wskaźnik rentowności sprzedaży [%],
- x_{20} – wskaźnik rentowności majątku [%],
- x_{21} – wskaźnik rentowności funduszu własnego [%],
- x_{22} – wskaźnik dźwigni finansowej [%],
- x_{23} – wskaźnik płynności bieżącej [%],
- x_{24} – wskaźnik płynności szybkiej [krotność],
- x_{25} – wskaźnik płynności natychmiastowej [krotność],
- x_{26} – wskaźnik ogólnego zadłużenia [%].

Celem badań jest wyodrębnienie i identyfikacja zależności zachodzących pomiędzy różnymi grupami kosztów funkcjonowania spółdzielni mleczarskich oraz określenie czynników kosztowych mających wpływ na uzyskiwanie przychodów ze sprzedaży w poszczególnych spółdzielniach.

¹ W zbiorowości wystąpiły dwie grupy spółdzielni mleczarskich w zależności od stosowanego układu rachunku zysków i strat (kalkulacyjny lub porównawczy). Jeżeli określona spółdzielnia stosowała dany wariant rachunku zysków i strat to pozycje z innego wariantu traktowane były jako braki danych.

W pierwszym etapie badań obliczono wartości podstawowych statystyk opisowych: średniej arytmetycznej oraz odchylenia standardowego dla zmiennej zależnej i niezależnych. Ponadto, dla każdej ze zmiennych wykonano histogram oraz krzywą liczebności w celu oceny dopasowania rozkładu zmiennej do rozkładu normalnego. Drugi etap badań obejmował ocenę wpływu wartości zmiennych niezależnych $x_1 - x_{26}$, czyli wybranych parametrów na zmienną zależną y_j . Przeprowadzono ją w oparciu o modele regresyjne dla badań longitudinalnych, nazywane uogólnionymi modelami liniowymi mieszanymi GLMM (ang. *Generalized Linear Mixed Models*) [Brown, Prescott 1999].

Modele GLMM używane są często do badania struktury zależności od czynników w badaniach longitudinalnych. Modele te stanowią rozszerzenie idei regresji liniowej przez:

- włączenie do analizy możliwości uwzględnienia innych niż addytywny wpływ zmiennych objaśniających – w przypadku tej pracy wykorzystano założenie o multiplikatywnym oddziaływaniu,
- odejście od sztywnego założenia o rozkładzie normalnym czynnika losowego – w naszym przypadku najlepiej opisywał analizowane dane rozkład gamma,
- wprowadzenie struktury zależności do macierzy błędów – w pracy analizowane były mleczarnie w badaniu longitudinalnym, czyli występowały dwa rodzaje błędów: zmienność pomiędzy spółdzielniami mleczarskimi oraz zmienność w czasie w obrębie jednej spółdzielni.

Modele regresyjne GLMM przygotowano z wykorzystaniem procedury GLIMMIX, bazującej na metodach estymacji wykorzystywanych w przypadku, gdy zmienna zależna nie posiada rozkładu normalnego swoich wartości [Breslow, Clayton 1995]. Taka sytuacja ma miejsce w przypadku niektórych zmiennych zależnych y_j . Wykorzystywane przez procedurę GLIMMIX metody estymacji w sposób iteracyjny wyznaczają parametry zestawu równań uogólnionych zgodnie z metodyką modeli GLMM.

Dla wszystkich zmiennych przygotowano modele regresyjne GLMM w postaci multiplikatywnej zgodnie z równaniem (1), przy założeniu logarytmicznej funkcji łączącej, rozkładu błędów gamma ze strukturą autoregresyjną rzędu pierwszego AR:

$$y_i = a_j \cdot \log(x_j) + b_j \quad \text{dla } i = 1, \dots, 26 \quad \text{oraz } j = 1, \dots, 5 \quad (1)$$

Oddzielnie potraktowano związek pomiędzy zmienną zależną y_j , czyli przychodami ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów oraz niezależną x_j , czyli kosztami operacyjnymi z uwagi na to, że wartość współczynnika korelacji pomiędzy nimi przekroczyła 0,99. Z uwagi na możliwość wystąpienia efektów nieliniowych w trzecim etapie badań, wartości zmiennych niezależnych $x_j - x_{26}$ zostały podzielono na cztery kategorie zgodnie z metodą kwartyli, czyli górnymi granicami przedziałów były kwartyle: 25, 50, 75, 100%. Ponieważ niektóre zmienne okazały się bardzo skorelowane ze sobą ($r > 0,80$), analizy dla nich przeprowadzono w oparciu o modele regresyjne GLMM w postaci addytywnej zgodnie z równaniem (2), przy założeniu identyczności jako funkcji łączącej, rozkładu błędów gamma ze strukturą autoregresyjną rzędu pierwszego AR:

$$y_i = a_j \cdot x_j + b_j \quad \text{dla } i = 1, \dots, 26 \quad \text{oraz } j = 1, \dots, 5 \quad (2)$$

We wszystkich przygotowanych modelach poszczególne parametry spółdzielni mleczarskich potraktowano jako zmienne niezależne (sterujące) $x_j - x_{26}$, a przychody ze sprzeda-

ży produktów, towarów i materiałów jako zmienna zależna (docelowa) y_i . Wszystkie analizowane modele są jednowymiarowe.

Podczas modelowania zmiennych finansowych lepsze wyniki dają zazwyczaj modele multiplikatywne, które pozwalają uzyskać odpowiedź w kategoriach procentowego wzrostu lub spadku wartości zmiennej. W analizie wykorzystano również modele addytywne w przypadku, gdy zmienne w modelu okazywały się silnie ze sobą skorelowane. Ponadto, modele addytywne pozwalają uzyskać odpowiedź w kategoriach bezwzględnej wielkości wolumenu o jaki nastąpił wzrost lub spadek wartości zmiennej zależnej. Niektóre zmienne przyjmują wartości ujemne, a modele multiplikatywne wykorzystują jako funkcję łączącą funkcję logarymiczną. Dlatego też w takich przypadkach zamiast wartości ujemnych przyjęto braki danych.

Analizy wielowymiarowe przeprowadzono na podstawie tych samych modeli, co analizy jednowymiarowe, czyli modeli GLMM. Celem analizy wielowymiarowej była identyfikacja zależności pomiędzy zmienną zależną y_i , a zmiennymi niezależnymi $x_1 - x_{26}$, z uwzględnieniem wzajemnych korelacji pomiędzy nimi. Poszczególne modele były budowane przez wybieranie na podstawie analiz jednowymiarowych zmiennych niezależnych x , które kolejno były włączane do modelu zgodnie ze strategią *Forward*. W każdym kroku włączana była zawsze zmienna niezależna o najsilniejszym istotnym statystycznie wpływie na zmienną zależną y . Jako kryteria jakości dopasowania wybrano statystykę *F Value* dla stwierdzenia istotności zmiennej oraz uogólniony test χ^2 z korektą stopni swobody (ang. *Generalized Chi-Square/DF*). Najpierw przeprowadzono analizy z kategoryzacją wartości zmiennych niezależnych x , a następnie przy założeniu ich ciągłości.

Ponieważ zmienne $x_3, x_4, x_5, x_{17}, x_{18}$ oraz $x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{14}, x_{15}$ i x_{16} wzajemnie się wykluczają z uwagi na to, że spółdzielnia prowadzi rachunek zysków i strat w jednym z układów porównawczym lub kalkulacyjnym, dla każdej zmiennej zależnej y dopasowano dwa modele zbudowane przez wybór spośród jednego z dwóch alternatywnych zestawów zmiennych:

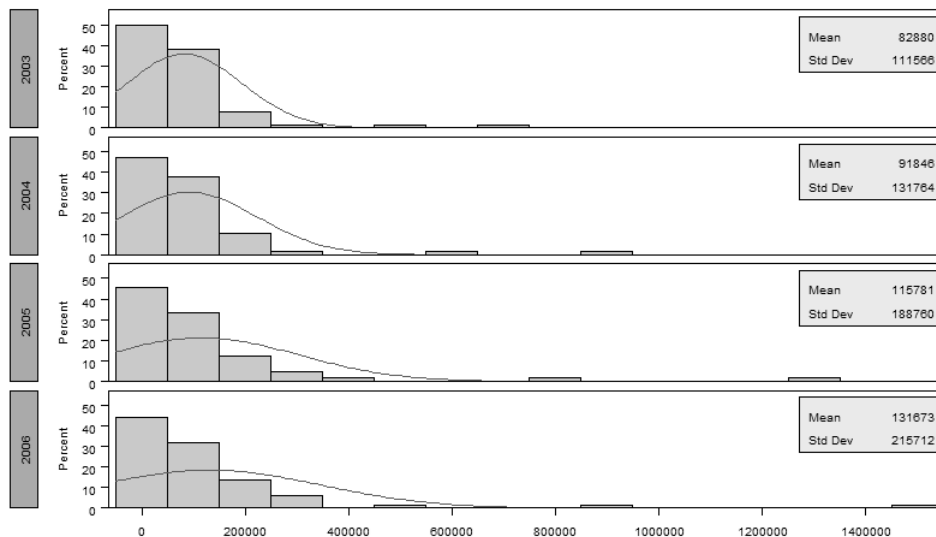
- a) $x_1, x_2, x_{13}, x_{19}, x_{20}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}, x_{26}$ oraz $x_3, x_4, x_5, x_{17}, x_{18}$
 b) $x_1, x_2, x_{13}, x_{19}, x_{20}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}, x_{25}, x_{26}$ oraz $x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{14}, x_{15}, x_{16}$.

Oddzielnym problemem były modele dla zmiennej zależnej y_i zawierające zmienną niezależną x_i z uwagi na ich bardzo silną korelację ($r > 0,999$). Zdecydowano się na budowę zarówno modeli zawierających zmienną x_i , jak i bez niej. Modele zawierające zmienną x_i okazały się być jednowymiarowymi.

Przedstawiono szczegółowy opis wyników analizy wpływu kosztów operacyjnych (zmienna niezależna x_1), wartości sprzedanych towarów i materiałów (zmienna niezależna x_2) oraz kosztów wytworzenia sprzedanego produktu (zmienna niezależna x_3) na przychody ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów (zmienna zależna y_i) uzyskanych podczas kolejnych etapów badań. Wszystkie obliczenia zostały wykonane przy pomocy oprogramowania SAS System.

WYNIKI BADAŃ

Na rysunku 1 przedstawiono wyniki pierwszego etapu analizy, czyli podstawowe statystyki opisowe oraz krzywe liczebności dla zmiennych niezależnych x_1, x_2, x_3 oraz zmiennej zależnej y_i w latach 2003-2006. Należy podkreślić, że rozkłady wszystkich trzech zmiennych dla wszystkich badanych lat zdecydowanie odbiegają od rozkładu normalnego.



Rysunek 1. Histogram dla przychodów ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów (y_1), kosztów operacyjnych (x_1), wartości sprzedanych towarów i materiałów (x_2), kosztu wytworzenia sprzedanych produktów (x_3)

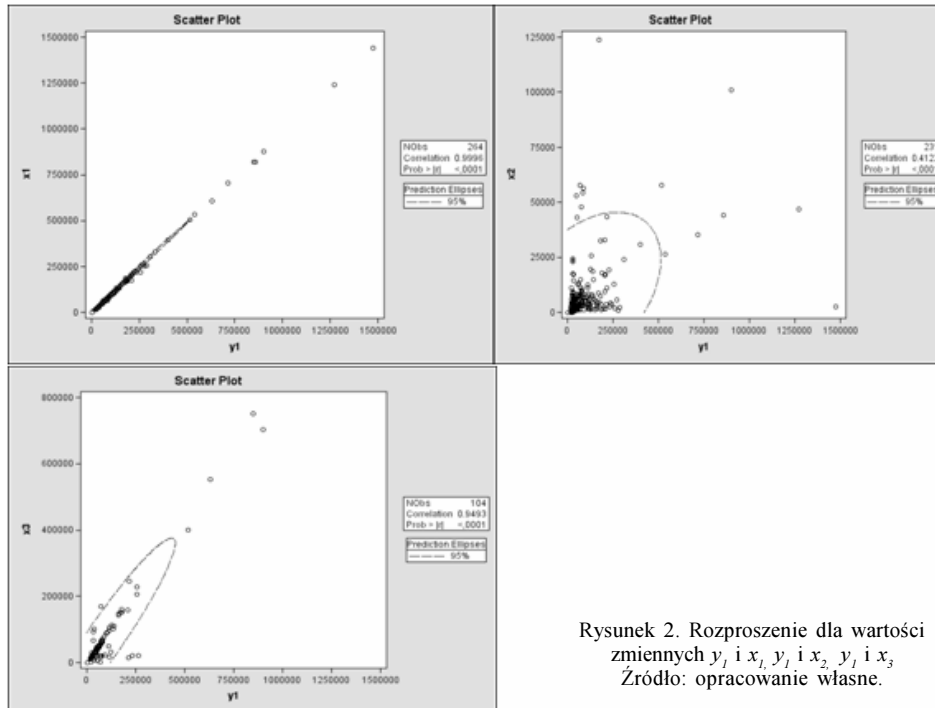
Źródło: opracowanie własne.

Na rysunkach przedstawiono rozkład częstości poszczególnych zmiennych w rozbiciu na lata. Występują wartości znacznie odbiegające od średnich (prawy ogon rozkładu), stąd można przyjąć, że rozkłady odbiegają od normalnego, więc do analiz trzeba poszukać innego, lepiej pasującego rozkładu. Ponadto, zmienność rozkładów zależy od czasu, ponieważ wykresy dla kolejnych lat różnią się. Różnice te nie są jednak zbyt wielkie, więc wnioski dotyczące zależności wskaźników w obrębie mleczarni nie powinny zmieniać się szybko.

Na rysunku 2 przedstawiono wyniki drugiego etapu analizy, czyli analiz jednowymiarowych dla zmiennych niezależnych x_1, x_2, x_3 oraz zmiennej zależnej y_1 w latach 2003-2006. Najpierw zbadano korelację pomiędzy zmiennymi niezależnymi x_1, x_2, x_3 , a zmienną zależną y_1 .

Obliczono współczynniki korelacji Pearsona, Spearmana i Kendalla, które dla zmiennych x_1 i y_1 wyniosły odpowiednio: 0,99964; 0,99790 i 0,97054, dla zmiennych x_2 i y_1 : 0,41221; 0,41405 i 0,29213, natomiast dla zmiennych x_3 i y_1 : 0,94931; 0,74333 i 0,63069. Pierwszy ze współczynników korelacji, najbardziej rozpowszechniony, wybrano jako wzorzec, pozostałe dwa są jego odpowiednikami w przypadkach, gdy zmienne posiadają nietypowe rozkłady. Bardzo zbliżone do siebie wartości współczynników korelacji oraz do 1 świadczą o dużej współliniowości zmiennych x_1 i y_1 . Niemniej jednak w niektórych przypadkach wartości wymienionych współczynników znacznie odbiegają od siebie niezależnie od współliniowości, jak to ma miejsce w przypadku zmiennych x_2 i y_1 (mała współliniowość) oraz x_3 i y_1 (duża współliniowość). Analizę korelacji uzupełniono o wykresy rozproszenia, na których elipsą zaznaczono zakres zmienności o promieniu \pm jednego odchylenia standardowego.

Ponieważ w modelach multiplikatywnych rozkład błędów nie był rozkładem normalnym (rozkład gamma jest niesymetryczny), a ponadto we wszystkich modelach błędy były skorelowane między sobą, do oceny dopasowania modeli nie użyto popularnej miary – współczynnika determinacji R^2 . Posłużono się kilkoma innymi miarami, ale jako główne



Rysunek 2. Rozproszenie dla wartości zmiennych y_1 i x_1 , y_1 i x_2 , y_1 i x_3
Źródło: opracowanie własne.

kryteria oceny modelu przyjęto wartość uogólnionego testu z korektą stopni swobody dla modeli multiplikatywnych, który mierzy odstępstwa modelu od rzeczywistych wartości z uwzględnieniem liczby parametrów modelu. Im mniejsza wartość statystyki, tym dopasowanie modelu do danych jest lepsze [Brown, Prescott 1999].

W modelach GLMM nie ma możliwości stosowania miar dopasowania używanych w standardowej regresji. Przykładowo ze względu na to, że model nie jest addytywny oraz rozkłady są symetryczne względem średniej miary typu R Square są nieadekwatne. Również fakt, że do estymacji parametrów używana jest metoda maksymalizacji funkcji pseudowiarygodności nie można stosować typowych testów ani miar. Dlatego do badania dopasowania modelu używa się powyższych statystyk (uogólniony test χ^2).

W tabeli 1 przedstawiono wyniki estymacji przy założeniu, że zmienna niezależna x_3 posiada wartości ciągłe. Ponadto, tabela 1 zawiera wartości współczynników regresji wraz

Tabela 1. Wyniki analizy zgodnie z modelem addytywnym dla zmiennej zależnej y_1 przy założeniu ciągłości wartości zmiennej niezależnej x_3 .

Efekt	Wartości parametrów				
	wartość estymatora	błąd standardowy	DF*	t test	P-value**
Wyraz wolny	10,7380	0,1117	41	96,12	<,0001
x_3	4,136E-6	0	61	-	<,0001
Efekt	DF1	DF2	Test F	P-value	
x_3	1	61	1,02	<,0001	

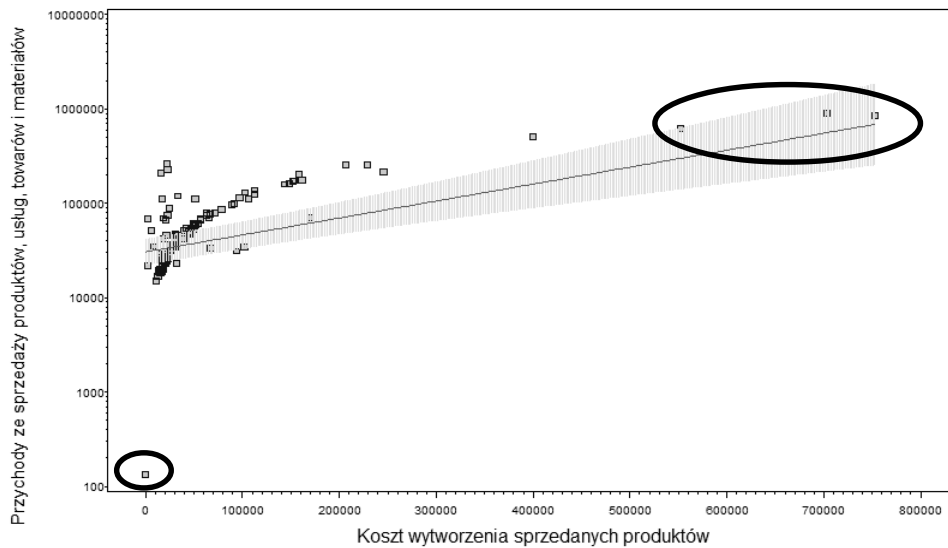
*DF– stopnie swobody, **p-value – istotność.

Źródło: opracowanie własne.

z błędami standardowymi oraz testami ich istotności jako parametrów modelu. Istotność mniejsza niż 0,05 oznacza, że czynnik x_3 istotnie wpływa na wartość zmiennej zależnej y_1 . Przedstawiono istotność całego czynnika x_3 , co w przypadku czynników ciągłych jest równoważne z badaniem istotności.

Ostatecznie wynik regresji wyraża się równaniem $y_1 = 0,000004136 \log(x_3) + 10,738$. Oznacza to, że przyrost kosztu wytworzenia produktów (zmienna niezależna x_3) o 1000 PLN spowoduje przyrost wartości przychodów ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów (zmienna zależna y_1) o 4,136 PLN.

Na rysunku 3 przedstawiono wykres zależności zmiennej zależnej y_1 od zmiennej niezależnej x_3 . Ponieważ w modelach multiplikatywnych używana jest skala logarytmiczna, na wykresie użyto jej dla zmiennej zależnej y_1 .

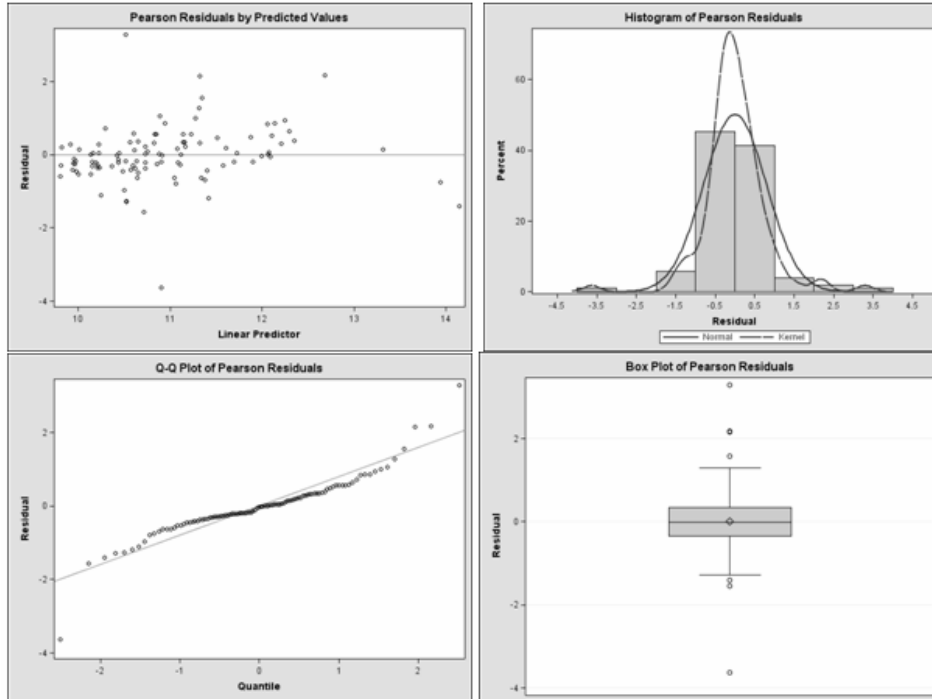


Rysunek 3. Wykres zależności zmiennej y_1 od x_3 oraz linia regresji z przedziałami ufności
Źródło: opracowanie własne.

Dopasowanie modelu do danych rzeczywistych jest dosyć dobre i jest to zależność w przybliżeniu logarytmiczna, za którą odpowiada kilka punktów, umiejscowionych w skrajnych sektorach wykresu. Elipsami zaznaczono punkty najsilniej wpływające na logarytmiczny charakter zależności zmiennych. Diagnostykę modelu uzupełniono o analizę reszt, przedstawioną na rysunku 4. Wyniki tej analizy wskazują, że są one losowe.

Analiza reszt pozwala na ocenę prawidłowości założeń poczynionych podczas budowy modelu. Reszty uzyskuje się przez standaryzację (dzielenie przez odchylenie standardowe), co pozwala na sformułowanie standardowych wniosków (zaczepniętych z regresji liniowej): Panel 1 wykresu przedstawia rozkład reszt od wartości wyliczonej z modelu dla zmiennej analizowanej. Pozwala on stwierdzić, że przyjęcie w modelu założenia o rozkładzie gamma było zasadne – reszty rozkładają się równomiernie na całej skali osi poziomej.

Panel 2 to wykres częstości dla standaryzowanych reszt przedstawia rozkład zmiennej. Jest to dodatkowe potwierdzenie prawidłowości przyjętych założeń do modelu. Panel 3 przed-



Rysunek 4. Wyniki analizy reszt w modelu multiplikatywnym dla zmiennych zależnej y_1 i niezależnej x_3 . Źródło: opracowanie własne.

stawia to samo co panel 2, ale przedstawiony jest w formie QQ – wykresu. Panel 4 wykresu pokazuje rozkład wartości skrajnych. Punkty leżące poza 95%-centylami (mieszczącymi się w przedziale ± 2 odchylenia standardowe) nie są bardzo rozrzucone.

W tabeli 2 znajdują się wyniki grupowania średnich wartości parametru modelu dla poszczególnych przedziałów wartości zmiennej niezależnej x_3 w wyniku testowania różnic logarytmów wartości średniej. Litery znajdujące się w trzeciej kolumnie oznaczają grupy różniące się statystycznie. W przypadku zmiennej zależnej y_1 grupa największych wartości zmiennej niezależnej x_3 (od 67635,4 do 752807,4 tys. zł) ma statystycznie największy wpływ na wartość zmiennej zależnej y_1 . Następna grupa wartości zmiennej x_3 (od 31348,6 do 66964,5 tys. zł) ma również statystycznie większy wpływ na wartość zmiennej zależnej y_1 niż pozostałe wartości średnich, co oznacza, że nie ma istotnych statystycznie różnic w ich wpływie na wielkość zmiennej zależnej y_1 .

Oprócz badania wpływu zmiennych objaśniających, czyli czy wartość zmiennej obja-

Tabela 2. Wyniki analizy zgodnej z modelem multiplikatywnym w wersji kategoryzowanej dla zmiennej zależnej y_1 przy założeniu kategoryzacji wartości zmiennej niezależnej x_3 .

Grupowanie wartości zmiennej x_3 ze względu na ich wpływ na zmienną objaśnianą		
Koszt wytworzenia sprzedanych produktów	Parametr w modelu	
75-10% [67635.4 ; 752807.4]	11,6045	A
50-75% [31348.6 ; 66964.5]	11,0825	B
25-50% [19557.8 ; 31322]	10,7740	C
0-25% [115 ; 18651.9]	10,6681	C

Źródło: opracowanie własne.

śnianej zmienia się dla różnych wartości zmiennej objaśniającej w przypadku, gdy zmienna objaśniająca jest kategoryzowana, istotna jest odpowiedź na pytanie, które kategorie zmiennej objaśniającej są odpowiedzialne za zmiany zmiennej objaśnianej. W tabeli 2 obok kategorii zmiennej objaśniającej litery symbolizują przynależność do danej grupy. I tak zmienna objaśniana w dwóch pierwszych kwartylach 0-25 i 25-50% ma takie same wartości (nie różnią się one statystycznie), dopiero w trzecim kwartylu 50-75% wartość Y przyjmuje inne wartości i tak samo w czwartym kwartylu 75-100%.

Zmienna niezależna x_3 oraz zależna y_1 są silnie ze sobą skorelowane. W związku z tym w analogiczny sposób dokonano interpretacji modelu wpływu zmiennej niezależnej x_3 , czyli kosztów wytworzenia produktów, towarów, usług i materiałów sprzedanych na zmienną zależną y_1 , czyli przychody ze sprzedaży w wersji addytywnej. Otrzymano równanie regresji postaci: $y_1 = 0,9002 x_3 + 21416$. Oznacza to, że przyrost wartości kosztów wytworzenia sprzedanych produktów (zmienna niezależna x_3) o 1 PLN spowoduje przyrost wartości przychodów ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów (zmienna zależna y_1) o 0,9002 PLN.

W tabeli 3 umieszczono listę zmiennych zależnych, które zostały włączone do modelu: $x_8, x_9, x_{10}, x_{14}, x_{15}, x_{26}$. Zmienna x_9 posiada istotność na poziomie 0,0738, więc teoretycznie nie ma istotnego statystycznie wpływu na zmienną y_1 , ale jej wyłączenie z modelu powoduje znaczące pogorszenie dopasowania modelu jako całości do danych. Tego typu sytuacje mają miejsce dosyć często i wynikają z faktu, że analiza statystyczna wykorzystywana jest przede wszystkim jako narzędzie do wyszukiwania hipotez. Dlatego też często mówi się, że niektóre zmienne objaśniające są na progu istotności statystycznej lub, że nie można jednoznacznie przesądzić o ich istotności statystycznej i włącza się je do modelu, jeżeli ich brak powoduje znaczące pogorszenie globalnych ocen dopasowania do danych.

Z tabeli 3 można odczytać, które zmienne miały istotny wpływ na zmienną objaśnianą (p-value mniejsze od 0,05): x_8, x_{15} oraz x_{26} . Pozostałe zmienne nie mają istotnego wpływu.

Tabela 3. Wyniki analizy wielowymiarowej na podstawie modelu zbudowanego dla zmiennej zależnej y_1 w oparciu o pierwszy zestaw zmiennych niezależnych x – ceny istotności statystycznej zmiennych niezależnych x

Type III Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
x_8	3	86	4,42	0,0061
x_9	3	86	2,40	0,0738
x_{10}	3	86	6,88	0,0003
x_{14}	3	86	5,56	0,0016
x_{15}	3	86	13,64	<,0001
x_{26}	3	86	3,58	0,0170

Źródło: opracowanie własne.

WNIOSKI

W opracowaniu przedstawiono zależności pomiędzy grupami kosztów funkcjonowania spółdzielni mleczarskich oraz określono wpływ czynników kosztowych na uzyskiwane przychody ze sprzedaży. Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Największy wpływ na kształtowanie się przychodów ze sprzedaży produktów, usług, towarów i materiałów w spółdzielniach mleczarskich stosujących układ porównawczy rachunku zysków i strat miały: wskaźnik udziału kosztów wynagrodzeń w kosztach operacyjnych, koszty usług obcych oraz wskaźnik ogólnego zadłużenia.
2. W spółdzielniach mleczarskich stosujących układ kalkulacyjny rachunku zysków i strat najwyższy wpływ na kształtowanie się przychodów ze sprzedaży produktów mle-

czarskich miał koszt wytworzenia sprzedanych produktów. Sytuacja taka mogła wynikać z faktu, iż w skład kosztu wytworzenia wyrobów mleczarskich wchodzi koszt skupowanego surowca do produkcji, który stanowi około 80% wszystkich kosztów produkcji mleczarskiej.

LITERATURA

- Breslow N.E., Clayton D.G. 1995: Approximate Inference in Generalized Linear Mixed Models. *Journal of the American Statistical Association*, no 88, New York, p. 9.,
- Brown H., Prescott R. 1999: Applied Mixed Models in Medicine. John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 17.
- Croop B., Graf T. 2001: The history and role of dairy cooperatives. Mc Graw – Hill Book Company Inc., January.
- Naumiuk T. 1995: Elementy rachunku kosztów. Ewidencja. Rozliczanie. Kalkulacja. Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, ZG COSZ, Warszawa.

Marzena Chmielewska

DEPENDENCES BETWEEN SALES PROFITS AND COST IN DAIRY COOPERATIVES

Summary

The elaboration presents the statistical costs analysis in the dairy cooperatives. The aim of the elaboration is identify dependences between costs in diary cooperatives and sales profits. A generalized linear mix models (GLMM) is particular in mixed regressions models. It is an extension to the generalized linear model in which the linear predictor contains random effects in addition to the usual fixed effects. These random effects are usually assumed to have a normal distribution.

Adres do korespondencji:
mgr Marzena Chmielewska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wieskiego w Warszawie
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw
Zakład Rachunkowości, Finansów Przedsiębiorstw i Bankowości
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa
tel. (0 22) 593 42 24
e-mail: marzena_chmielewska@sggw.pl