EDMUND KURTYS

WIELKOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTWA PRZEMYSŁOWEGO A JEDNOSTKOWE KOSZTY WŁASNE

Artykuł niniejszy poświęcony jest problemowi kształtowania się jednostkowych kosztów własnych w miarę wzrostu rozmiarów przedsiębiorstwa przemysłowego. Po krytycznym omówieniu podstawowych stanowisk w tej kwestii, przedstawiono wyniki własnych badań z tej dziedziny w polskim przemyśle ziemniaczanym.

Na jednostkowy koszt własny, czyli tzw. całkowity koszt jednostkowy, składają się koszty zmienne i koszty stałe. Jako ogólną i powszechnie uznaną prawidłowość ekonomiczną przyjmuje się, że koszty stałe, przypadające na jednostkę produktu, czyli tzw. jednostkowy koszt stały, maleją w miarę wzrostu produkcji, tj. w miarę wzrostu rozmiarów przedsiębiorstwa [1]. Prawidłowość ta wynika z samej istoty tych kosztów. Koszty zmienne, przypadające na jednostkę produktu, czyli tzw. jednostkowy koszt zmienny, mogą kształtować się różnie, gdyż zależy to od technologii i organizacji produkcji.

Jednostkowe koszty zmienne w większości gałęzi przemysłu utrzymują się na niezmienionym poziomie aż do punktu wyznaczonego przez moc produkcyjną przedsiębiorstwa[2]. Zatem ich wielkość na jednostkę produktu jest niezależna od wielkości produkcji, a tym samym i od rozmiarów przedsiębiorstwa. Krzywa jednostkowych kosztów zmiennych

[1] Por.: B. Minc, *Ekonomia polityczna socjalizmu,* Warszawa 1961, s. 286—287, *Zarys teorii kosztów produkcji i cen,* Warszawa 1958, s. 69, *Studia i polemiki ekonomiczne,* Warszawa 1959, s. 118; E. Taylor, *Teoria produkcji,* Warszawa—Łódź 1947, s. 200 i 257; H. Fiszel, *Koszty a optimum produkcji w gospodarce socjalistycznej,* ze zbioru *Zagadnienia ekonomii politycznej socjalizmu,* wyd. 3, Warszawa 1960, s. 541.

[2] Por.: M. Kalecki, *Place nominalne i realne,* Warszawa 1939, s. 42; B. Minc, *Uwagi o tzw. uogólnieniu analizy marginalnej,* „Ekonomista" 1961, nr 2, s. 373: J. de Bodt, *Critique Êconomique du Prix de Revient Industriel,* Louvain—Paryż 1959, s. 55—56; E. Schmalenbach, *Kostenrechnung und Preispolitik,* wyd. 7, Kolonia—Opladen 1956, s. 66.

o charakterze liniowym jest najbardziej typowa dla krzywej tych kosztów[3].

Drugą prawidłowość, jaką można stwierdzić w zakresie kształtowania się kosztów zmiennych, to zmniejszanie się tych kosztów w przeliczeniu na jednostkę produktu w miarę wzrostu produkcji czy też powiększania się rozmiarów przedsiębiorstwa. Przykładowo w większym przedsiębiorstwie mogą być zainstalowane nowocześniejsze maszyny i urządzenia techniczne i dzięki temu nie tylko wyższa jest wydajność pracy, ale i z reguły mniejsze zużycie surowca na jednostkę produkcji aniżeli w przedsiębiorstwie mniejszym. Ale nawet i w tym samym przedsiębiorstwie koszty zmienne mogą maleć w przeliczeniu na jednostkę produkcji. „Ta ostatnia ewentualność — stwierdza B. Minc — występuje zwłaszcza wtedy, kiedy wobec braku zaopatrzenia materiałowego bądź niedociągnięć organizacyjnych o innym charakterze, wydajność pracy robotników jest stosunkowo niska, a zwiększenie zaopatrzenia czy usunięcie tych niedociągnięć pozwala nie tylko na zwiększenie produkcji ale i na zwiększenie wydajności robotników"[4]. Należy dodać, iż koszty zmienne, przypadające na jednostkę produktu, mogą wykazywać tendencję malejącą w miarę wzrostu produkcji nie tylko w przemyśle, ale i w rolnictwie [5].

Może wreszcie wystąpić prawidłowość tego rodzaju, że koszty zmienne jednostki produktu wzrastają po przekroczeniu pewnych rozmiarów produkcji, mniejszych od rozmiarów wyznaczonych przez moc produkcyjną przedsiębiorstwa[6]. Tendencja ta może się również ujawniać także w miarę przechodzenia od przedsiębiorstwa o mniejszej skali produkcji do przedsiębiorstw o większej skali produkcji. Z tym ostatnim zjawiskiem można spotkać się na przykład w przedsiębiorstwach przemysłu rolno-spożywczego zaopatrujących się w drodze własnego skupu kontraktowanego lub niekontraktowanego czy też obydwu tych form skupu jednocześnie. W przedsiębiorstwach tych poważną rolę w kosztach zmiennych odgrywają koszty zaopatrzenia surowcowego, które z natury rzeczy są wyższe w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przedsiębiorstwach dużych aniżeli w małych. Chodzi szczególnie o to, że przedsiębiorstwa duże ponoszą wyższe koszty transportu surowca z bardziej odległych terenów plantacyjnych niż przedsiębiorstwa małe [7].

[3] Por. J. Lipiński, *W sprawie teorii kosztów krańcowych,* „Ekonomista" 1961, nr 2, s. 377.

[4] B. Minc, *Ekonomia* …, op. cit., s. 287.

[5] Por. J. Milhau, *Traité d'économie rurale,* t. I, Paryż 1954, s. 139.

[6] Por. B. Minc, *Studia...*, op. cit., s. 118.

[7] Por. L. Beskid, *Koszty produkcji w przemyśle cukrowniczym, Szkice Ekonomiczne,* seria I, Warszawa 1958, s. 106.

Warto zauważyć, iż w burżuazyjnej literaturze ekonomicznej nie jest odosobniony pogląd, że koszty zmienne odnoszące się do jednostki produktu początkowo spadają, a po osiągnięciu określonej wielkości produkcji wykazują zawsze tendencję rosnącą. W konsekwencji takiego poglądu jego głosiciele dochodzą do wniosku, że krzywa jednostkowego kosztu zmiennego oraz nieco później krzywa całkowitego kosztu jednostkowego mają przebieg w kształcie litery U. Przyjęcie takiego przebiegu krzywej jednostkowego kosztu zmiennego i całkowitego kosztu jednostkowego jest następstwem uznawania przez nich prawa czy zasady malejących przychodów jako uniwersalnego prawa produkcji[8].

Jednakże nawet wśród zwolenników prawa malejących przychodów i wynikającego z niego prawa rosnących jednostkowych kosztów zmiennych i całkowitych kosztów jednostkowych, występują różnice w poglądach na temat kształtowania się tych kosztów. Jedni ekonomiści, do których zaliczyć można K. Bouldinga[9], reprezentują skrajny pogląd, że jednostkowe koszty zmienne i całkowite koszty jednostkowe wykazują tendencję rosnącą w miarę wzrostu wielkości produkcji czy wzrostu rozmiarów przedsiębiorstwa zarówno w okresach krótkich, tj. w okresach, w których technika nie ulega zmianie, jak i w okresach długich, tj. w okresach, w których może nastąpić zmiana techniki. Inni ekonomiści burżuazyjni natomiast zakładają, że prawo rosnących jednostkowych kosztów działa tylko w okresach krótkich, tj. w warunkach statycznych. Nie działa ono natomiast, ich zdaniem, w długich okresach czasu, tj. w warunkach dynamicznych. Z prezentantów tego kierunku można by wymienić G. Stiglera [10].

Są również ekonomiści, którzy nie wykluczają możliwości przebiegu liniowego lub opadającego krzywej jednostkowych kosztów zmiennych w miarę wzrostu produkcji, ale uważają, że jest to przebieg nietypowy, przejściowy czy wyjątkowy. Regułą natomiast jest, ich zdaniem, rosnąca tendencja jednostkowych kosztów zmiennych, co spowodować musi także wzrost całkowitych kosztów jednostkowych. Charakterystyczne jest w tej sprawie stanowisko E. Taylora, który pisze: „Wszak możliwa jest również produkcja przy stale spadających kosztach przeciętnych. Niewątpliwie jest to prawda, ale musimy uznać, że są to wypadki rzadkie, występujące tylko przy stale proporcjonalnych kosztach krań-

[8] Tak na przykład amerykańscy profesorowie M. Umbreit, E. Hunt i Ch. Kinter z Northwestern University *(Fundamentale of Economics,* Nowy Jork 1948, s. 167, cyt. za B. Mincem, *Zarys* .. ., op. cit., s. 20) stwierdzają, że „Główne wytłumaczenie początkowego spadku i późniejszego wzrostu jednostkowych kosztów zmiennych stanowi zasada zmniejszającego się przychodu".

[9] K. Bulding, *Economic Analysis,* Nowy Jork 1955, s. 758.

[10] G. Stigler, *Teoria cen,* tłumaczenie E. Taylora, Poznań 1959, s. 153.

cowych. Te zaś ostatnie są zjawiskiem wyjątkowym przy szczególnych warunkach technicznych produkcji, jak np. wspomniana przez nas produkcja medali. Krańcowe koszty proporcjonalne są normalnie zjawiskiem przejściowym wynikającym z niewykorzystanej zdolności produkcyjnej wskutek spadku cen czy czasowej ograniczoności rynku w stosunku do danej techniki produkcyjnej i przechodzić muszą z reguły w koszty wzrastające, wywołujące wzrost kosztów przeciętnych. To samo dotyczy i kosztów krańcowych spadających, które na stałe są nie do pomyślenia. Wyjątek ten zatem nie może przeczyć ogólnej regule produkcji" [11].

W zależności od tego, jak kształtują się jednostkowe koszty zmienne w miarę wzrostu produkcji różnie mogą kształtować się całkowite koszty jednostkowe. I tak w przypadku, gdy jednostkowe koszty zmienne utrzymują się stale na tym samym poziomie lub maleją, całkowite koszty jednostkowe wykazują tendencję zniżkową, bowiem jednostkowe koszty stałe z istoty swej maleją w miarę wzrostu produkcji. Stąd wniosek, że przy takim kształtowaniu się jednostkowych kosztów zmiennych duże przedsiębiorstwa są sprawniejsze ekonomicznie niż małe tego samego rodzaju.

Jeśli natomiast jednostkowe koszty zmienne wzrastają w miarę wzrostu produkcji, wówczas całkowite koszty jednostkowe mogą wzrastać, utrzymywać się na tym samym poziomie lub mogą nawet maleć. Pierwszy przypadek występuje wtedy, kiedy absolutny wzrost jednostkowego kosztu zmiennego jest większy od absolutnego spadku jednostkowego kosztu stałego. Druga sytuacja ma miejsce w przypadku zrównania absolutnego zwiększenia się jednostkowego kosztu zmiennego z absolutnym zmniejszeniem się jednostkowego kosztu stałego. Ostatnia wreszcie możliwość może być wynikiem mniejszego absolutnego wzrostu jednostkowego kosztu zmiennego w porównaniu z absolutnym spadkiem jednostkowego kosztu stałego.

Z powyższych wywodów wynika jasno, że kształt krzywej całkowitego kosztu jednostkowego w kształcie litery U nie jest regułą, lecz wyjątkiem. Jako ogólną prawidłowość kształtowania się całkowitego kosztu jednostkowego należy zatem uznać jego spadek w miarę wzrostu produkcji w danym przedsiębiorstwie do punktu wyznaczonego przez moc produkcyjną czy też w miarę przechodzenia od przedsiębiorstw mniejszych do większych tego samego rodzaju. Prawidłowość ta została udowodniona empirycznie przez wielu ekonomistów, nie tylko z krajów socjalistycznych [12], ale również i z krajów kapitalistycznych [13].

[11] E. Taylor, op. cit., s. 244.

[12] Por. np.: S. Felbur, *Badanie kosztów produkcji w przemyśle cementowym w latach 1955—1956, Szkice Ekonomiczne,* seria I, Warszawa 1958, *Krzywe kosztów*

Jest przeto rzeczą zrozumiałą, iż teza głosząca jako uniwersalne prawo produkcji prawo malejących przychodów oraz bezpośrednio z niego wypływające prawo rosnących jednostkowych kosztów zmiennych i całkowitych kosztów jednostkowych w miarę wzrostu produkcji spotkała się z ostrą krytyką, zarówno ze strony autorów burżuazyjnych[14], jak i ze strony autorów socjalistycznych, wśród których na szczególną uwagę zasługują W. Brus [15], S. Kruszczyński [16] i B. Minc [17]. Warto przy tym dodać, iż polscy ekonomiści w większości odrzucają tę tezę jako nienaukową, gdyż nie odpowiada ona rzeczywistemu stanowi rzeczy. Próby ratowania teorii neomarginalnej czy jej modyfikowania należą u nas do wyjątków [18].

Po tych ogólnych uwagach na temat problemu kształtowania się kosztów własnych w miarę wzrostu rozmiarów przedsiębiorstwa można przystąpić do przedstawienia tego zagadnienia na przykładzie jednej z gałęzi przemysłu rolno-spożywczego, mianowicie przemysłu ziemniaczanego. W tym celu należałoby uszeregować przedsiębiorstwa według wielkości od najmniejszego do największego. Jako miernik wielkości przedsiębiorstwa można by przyjąć jego zdolność produkcyjną bądź wielkość produkcji, bądź też przerób w kampanii jesiennej. Z uwagi na to, że ten ostatni miernik wydaje się dla naszych celów najbardziej adekwatny, przeto przyjęto go za podstawę uszeregowania przedsiębiorstw według wielkości.

produkcji wybranych gałęzi przemysłu w Polsce, Studia Ekonomiczne, nr 2, Warszawa 1959, *Indywidualna i agregatowa krzywa kosztów produkcji,* Studia Ekonomiczne, nr 7, Warszawa 1962; T. Rychlewski, *Wielkość przedsiębiorstw budowlanych a koszty produkcji,* Szkice Ekonomiczne, seria I, Warszawa 1958; R. Tegielski, *Koszty w elektroenergetyce,* Warszawa 1959.

[13] Por. np.: J. Dean, *Statistical Cost Functions of a Hosiery Mill,* Chicago 1941; W. Eiteman, G. Guthrie, *The shape of the Average Cost Curve,* „The American Economic Review", 1952, nr 5; E. Gutenberg, *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre,* t. I, wyd. 3, Berlin 1957; P. Wiles, *Cost and Output,* Oxford 1956; T. Yntema, *Steel Prices, Volume and Cost in United States Steel Corporations,* TNEC Papers, t. I, Nowy Jork 1940, cyt. za S. Kruszczyńskim, *Problem kształtowania się przychodów i kosztów,* Poznań 1962, s. 117.

[14] Por. np.: L. Doyle, *Economics of Business Enterprise,* Nowy Jork 1952; E.Gutenberg, op. cit. J. Mey, *Der Wiederbeschaftungswert im Zusammenhang mit Selbstkostenkalkulation und Gewinnermittlung,* „Weltwirtschaftliches Archiv" 1980, Heft 1; P. Straffa, *The Laws of Returns under Competitive Conditions,* „The Economics Journal", 1926, vol. XXXVI; P. Wiles, op. cit.

[15] W. Brus, *Uwagi o problemie rachunku marginalnego w gospodarce socjalistycznej,* „Ekonomista" 1958, nr 3.

[16] S. Kruszczyński, op. cit.

[17] B. Minc, *Nowe i stare argumenty w dyskusji o kosztach krańcowych,* „Ekonomista" 1958, nr 4—5; Studia i polemiki ekonomiczne, Warszawa 1959.

[18] S. Wellisz, *Uogólnienie analizy krańcowej,* „Ekonomista" 1961, nr 2.

Wstępne uszeregowanie wykazało co prawda, że w miarę wzrostu przedsiębiorstwa maleją jednostkowe koszty własne krochmalu surowego, jednakże nie dało to zbyt jasnego obrazu z uwagi na działanie czynników przypadkowych. W związku z tym w celu wyeliminowania wpływu tych czynników zakwalifikowano poszczególne przedsiębiorstwa do jednej z pięciu grup, według wielkości. Dla każdego przedziału klasowego obliczono średnie koszty jednostkowe w latach 1957—1961, przy czym jako wagę przyjęto wielkość produkcji. Kształtowanie się jednostkowych kosztów własnych krochmalu surowego według wielkości przedsiębiorstw obrazuje tabela 1.

Tabela 1

Jednostkowe koszty własne krochmalu surowego w kampanii jesiennej według wielkości przedsiębiorstw

Przerób ziemniaków na krochmal w tys. t	Średni koszt wytworzenia 1 q krochmalu surowego w kampanii jesiennej w latach 1957—1961 w zł	Wskaźnik
do 15	673,19	100,0
15—25	623,88	92,7
25—35	621,46	92,3
35—50	607,13	90,2
powyżej 50	606,72	90,1

Źródło: Opracowano na podstawie materiałów sprawozdawczych Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego

Dane tej tablicy potwierdzają tezę, że w miarę wzrostu wielkości przedsiębiorstwa maleje jednostkowy koszt własny produktu[19]. Jest przy tym rzeczą charakterystyczną, że w miarę wzrostu wielkości przedsiębiorstwa następuje początkowo stosunkowo silny, a następnie coraz mniejszy spadek jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego. Warto również podkreślić, że jednostkowy koszt własny przedsiębiorstw największych, tj. przerabiających powyżej 50 tys. t jest prawie taki sam jak w przedsiębiorstwach przerabiających od 35 do 50 tys. t ziemniaków. Nasuwa się więc wniosek o prawie równej sprawności ekonomicznej obydwu grup przedsiębiorstw. Zatem przedsiębiorstwa o mocy przerobowej od 300 do 400 t na dobę (przedostatni przedział klasowy) są równie sprawne ekonomicznie co i przedsiębiorstwa o mocy przerobowej od 960 do 1350 t, bo właśnie w ostatnim przedziale klasowym tabeli 1 znalazły się przedsiębiorstwa o tej zdolności przerobowej[20].

[19] Prawidłowość ta występuje również w przemyśle cukrowniczym. Por. A. Fajferek, *Ważniejsze czynniki lokalizacji cukrowni,* Zeszyty Naukowe WSE w Krakowie, z. 45, 1961, s. 63.

[20] J. Sożyński i T. Skrzyński *(Zakłady przemysłu rolnego na wsi. Lokalizacja i projektowanie,* Warszawa 1959, s. 44) uważają, że optymalna zdolność przero-

W celu ustalenia ścisłości związku pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a wielkością przedsiębiorstwa obliczono dla roku 1961 współczynnik korelacji całkowitej. Współczynnik ten wynosi:

$$r_{xy} = -0{,}34 .$$

Ujemna wartość współczynnika korelacji świadczy o tym, że w miarę wzrostu przedsiębiorstwa spada jednostkowy koszt własny krochmalu surowego. Na podkreślenie zasługuje jednakże fakt stosunkowo niskiej absolutnej wielkości współczynnika korelacji. Świadczy to niewątpliwie o tym, że wpływ wielkości przedsiębiorstwa na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego jest niewielki oraz że o poziomie tego ostatniego decydują jeszcze inne czynniki. Stwierdzenie zatem stopnia oddziaływania tych czynników na jednostkowy koszt własny krochmalu surowego pozwoliłoby również na ustalenie ścisłości związku pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego przy wyłączeniu oddziaływania pozostałych czynników.

Do dających się ująć liczbowo czynników wpływających na poziom jednostkowych kosztów własnych krochmalu surowego można zaliczyć: a) wielkość przedsiębiorstwa, b) czas trwania kampanii przerobowej, c) zawartość skrobi w ziemniakach, d) straty technologiczne skrobi.

Jeśli wielkość przedsiębiorstwa wyrażać się będzie nie zdolnością przerobową lecz wielkością przerobu w kampanii jesiennej, to tym sa-

bowa krochmalni powinna się wahać w granicach 400—600 t na dobę. Nie możemy ustosunkować się do tego stwierdzenia, gdyż zakłady o tej skali zdolności przerobowej nie występują w kluczowym przemyśle ziemniaczanym. Mamy bowiem do czynienia z zakładami o zdolności przerobowej do 400 t i z zakładami o zdolności przerobowej znacznie przekraczającej 600 t na dobę.

S. Jaskólski *(Zagadnienia ziemniaka przemysłowego i pastewnego,* „Nowe Rolnictwo", 1960, nr 19, s. 27) jest zdania, że chociaż zakłady o mocy przerobowej 1000 t w ciągu doby mają niższe koszty przerobu, to jednak z punktu widzenia interesów rolnictwa najwłaściwsze byłyby krochmalnie o zdolności przerobowej 300—400 t na dobę.

Przeciwnikiem koncentracji produkcji w przemyśle rolno-spożywczym jest również H. Chołaj *(Zagadnienie zjednoczeń rolniczo-przemysłowych w ZSRR,* „Ekonomista" 1963, nr 6, s. 1169). W większym przedsiębiorstwie może być bardziej nowoczesny proces przetwórstwa, ale większa jest odległość dostaw surowca, która podraża produkty finalne. Występuje też (pogorszenie warunków utylizacji odpadków przetwórstwa o istotnej wartości paszowej lub nawozowej, co osłabia więź przemysłu rolno-spożywczego z rolnictwem. Takie stanowisko autora, jest jak najbardziej słuszne. Mniejsze przedsiębiorstwo przybliża się do źródeł surowca, co ma szczególne znaczenie w przypadku przerobu surowców objętościowych, trudnych do transportu a przy tym szybko psujących się. Do surowców tych zaliczyć można przede wszystkim, ale nie wyłącznie, ziemniaki.

mym nie zachodzi potrzeba uwzględnienia czasu trwania kampanii jesiennej. Wielkość przerobu w kampanii jesiennej zależy bowiem od zdolności przerobowej i czasu trwania tej kampanii. Dlatego też przy badaniu wpływu wymienionych czynników na jednostkowy koszt własny krochmalu surowego nie będzie się osobno rozpatrywać wpływu czasu trwania kampanii jesiennej, gdyż jego oddziaływanie uwzględnione będzie przy ustalaniu stopnia oddziaływania pierwszego czynnika, tj. wielkości przedsiębiorstwa, wyrażonej wielkością przerobu. Takie rozwiązanie, nota bene nie podważające poprawności wnioskowania, poważnie upraszcza obliczanie współczynników korelacji, które nawet przy czterech cechach jest bardzo pracochłonne.

W związku z przyjęciem wielkości przedsiębiorstwa jako jednej ze zmiennych wpływających na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, należy poczynić następujące uwagi. Wielkość przedsiębiorstwa nie wpływa oczywiście bezpośrednio na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego. Stwarza ona jednak warunki umożliwiające lepsze wykorzystanie ponoszonych kosztów własnych. Ponadto z wielkością przedsiębiorstwa związana jest nie tylko wielkość przerobu, a tym samym i wielkość produkcji, ale i wielkość ponoszonych kosztów. W przypadku stosowania metody korelacji cząstkowej, cząstkowy współczynnik regresji da odpowiedź na pytanie, jak na przykład wielkość przedsiębiorstwa wpływa na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, po wyeliminowaniu wpływu na ten ostatni pozostałych czynników wziętych do badania. Jeśli chodzi o wpływ innych czynników związanych z wielkością przedsiębiorstwa, a nie wziętych pod uwagę przy badaniu korelacyjnym, to przejawia się on właśnie poprzez ,,wpływ wielkości przedsiębiorstwa" na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego. Wielkość przedsiębiorstwa przyjęta do badania korelacyjnego, jako jedna ze zmiennych ma zatem podwójne znaczenie, gdyż po pierwsze jest czynnikiem umożliwiającym efektywniejsze wykorzystanie ponoszonych kosztów własnych i po drugie jest wykładnikiem nie wziętych do badania czynników wpływających na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego a związanych z wielkością przedsiębiorstwa.

Przy obliczaniu współczynników korelacji oznaczono przez 1 jednostkowy koszt własny krochmalu surowego, przez 2 wielkość przedsiębiorstwa, przez 3 zawartość skrobi w ziemniakach (skrobiowość czy jakość surowca) oraz przez 4 straty technologiczne skrobi. Podstawą obliczeń współczynników korelacji całkowitej wymienionych par cech będą dane zawarte w tabeli 2.

Współczynniki korelacji całkowitej dla uwzględnionych par cech przedstawiają się następująco:

$$r_{12} = -0{,}34, \qquad r_{23} = -0{,}18,$$
$$r_{13} = -0{,}54, \qquad r_{24} = -0{,}38,$$
$$r_{14} = +0{,}43, \qquad r_{34} = -0{,}68.$$

Z powyższego zestawienia wynika, że jednostkowy koszt własny krochmalu surowego w większym stopniu zależy od skrobiowości ziemniaków i strat technologicznych skrobi aniżeli od wielkości przedsiębiorstwa. Jednocześnie konstatujemy silną ujemną zależność pomiędzy skrobiowością a stratami technologicznymi. Zaskakująca jest również znaczna dodatnia zależność pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a stratami technologicznymi skrobi. Świadczy ona bowiem, że w miarę wzrostu przedsiębiorstwa rośnie odsetek strat technologicznych skrobi. Przemawia to na niekorzyść dużych przedsiębiorstw, po których należałoby spodziewać się co najmniej nie gorszych wyników pod tym względem

Tabela 2

Przerób ziemniaków, zawartość skrobi, straty technologiczne skrobi i jednostkowy koszt własny krochmalu surowego w kampanii jesiennej w roku 1961

Przedsiębiorstwo	Przerób w tys. t	Zawartość skrobi w %	Straty technologiczne skrobi w %	Koszt wytworzenia 1 q krochmalu surowego w zł
1	44,1	15,9	12,96	663,15
2	9,2	16,5	10,56	654,44
3	12,1	15,0	12,64	700,53
4	31,8	15,9	11,36	663,28
5	39,1	16,8	10,88	548,18
6	15,0	16,7	12,00	659,20
7	18,8	17,9	9,68	535,65
8	110,8	15,6	13,20	617,15
9	43,7	15,6	10,88	631,26
10	15,5	16,6	11,52	619,36
11	32,1	16,5	12,16	634,06
12	41,4	15,9	13,20	658,90
13	157,9	16,3	12,16	573,55
14	27,2	16,8	10,32	585,01
15	44,1	15,5	11,68	667,41
16	35,0	17,0	11,20	626,85
17	17,5	16,4	10,96	668,94
18	34,6	16,2	11,12	634,33
19	20,0	16,4	10,40	558,31
20	49,3	15,5	12,16	613,91
21	19,7	15,7	11,28	617,39
Zjednoczenie	818,9	16,1	11,84	615,89

Źródło: Opracowano na podstawie materiałów sprawozdawczych Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego.

od przedsiębiorstw małych. W pewnym stopniu przyczyniła się do takiego stanu skrobiowość, która wykazuje co prawda słaby ale jednak ujemny związek z wielkością przedsiębiorstwa.

Jest rzeczą zrozumiałą, że interesuje nas przede wszystkim zależność pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a wielkością przedsiębiorstwa, zawartością skrobi w ziemniakach i stratami technologicznymi skrobi. Współzależność pozostałych par cech, tj. pomiędzy wielkością przedsiębiorstwa a skrobiowością, wielkością przedsiębiorstwa a stratami technologicznymi skrobi oraz skrobiowością a stratami technologicznymi interesuje nas tylko ze względu na wpływ, jaki wywiera na związek jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego z wielkością przedsiębiorstwa, skrobiowością i stratami technologicznymi skrobi.

Obliczone współczynniki regresji całkowitej pomiędzy interesującymi nas parami zmiennych przedstawiają się następująco:

$$b_{12} = -\ 0{,}44,$$
$$b_{13} = -36{,}37,$$
$$b_{14} = +18{,}66.$$

Interpretacja współczynników regresji całkowitej jest następująca:

b_{12} — jednostkowy koszt własny krochmalu surowego jest średnio niższy o 4,40 zł w przedsiębiorstwach mających w kampanii jesiennej przerób wyższy o 10 tys. t, czyli o zdolności przerobowej na dobę wyższej o około 100 t;

b_{13} — jednostkowy koszt własny krochmalu surowego jest średnio niższy o 36,37 zł w przedsiębiorstwach przerabiających ziemniaki o skrobiowości wyższej o 1%;

b_{14} — jednostkowy koszt własny krochmalu surowego jest średnio wyższy o 18,66 zł w przedsiębiorstwach mających straty technologiczne skrobi wyższe o 1%.

Wartość współczynników regresji całkowitej dla jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego względem pozostałych zmiennych wskazuje, iż średnio biorąc efekt wzrostu przedsiębiorstwa jest minimalny, natomiast wzrost skrobiowości i strat technologicznych skrobi poważnie wpływa na poziom jednostkowego kosztu własnego.

Badając zależność pomiędzy parami zmiennych można tylko określić, o ile przedsiębiorstwa na przykład o wyższej skrobiowości przerabianych ziemniaków o 1% miały średnio niższy jednostkowy koszt własny krochmalu surowego. Jeśli jednak wraz ze wzrostem skrobiowości następował wzrost innego czynnika, na przykład przedsiębiorstwa, to obliczony średni spadek jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego przy wzroście skrobiowości przerabianych ziemniaków

o 1% należy faktycznie przypisać tylko częściowo wyższej jakości surowca, częściowo natomiast równolegle rosnącej wielkości przedsiębiorstwa. Jeśli z kolei w miarę wzrostu na przykład skrobiowości spada wielkość przedsiębiorstwa, to faktyczny średni spadek jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, który należy przypisać wzrostowi skrobiowości, będzie wyższy aniżeli obliczona wartość współczynnika regresji pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego i skrobiowością przerabianych ziemniaków.

W celu zbadania czystego wpływu poszczególnych czynników na wielkość jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego zastosowano metodę korelacji cząstkowej pierwszego i drugiego rzędu. Obliczono również cząstkowe współczynniki regresji, które wskazują, o ile wyższy lub niższy jest jednostkowy koszt własny krochmalu surowego na skutek wzrostu danego czynnika, po wyeliminowaniu wpływu pozostałych czynników. Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3

Cząstkowe współczynniki korelacji i regresji pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego (1) a wielkością przedsiębiorstwa (2), skrobiowością (3) i stratami technologicznymi skrobi (4) w kampanii jesiennej w 1961 r.

Współczynniki		
korelacji cząstkowej pierwszego rzędu	korelacji cząstkowej drugiego rzędu	regresji cząstkowej
$r_{12.3} = -0{,}53$	$r_{12.34} = -0{,}61$	$b_{12.34} = -0{,}73$
$r_{13.2} = -0{,}65$	$r_{13.24} = -0{,}37$	$b_{13.24} = -26{,}77$
$r_{14.2} = +0{,}64$	$r_{14.23} = +0{,}36$	$b_{14.23} = +15{,}64$
$r_{12.4} = -0{,}60$	x	x
$r_{13.4} = -0{,}38$	x	x
$r_{14.3} = +0{,}10$	x	x

Współczynniki korelacji cząstkowej pierwszego rzędu wskazują, że jeśli wyeliminuje się z badań wielkość przedsiębiorstwa, to największy wpływ na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego wywiera zawartość skrobi w przerabianych ziemniakach. Porównanie tych współczynników ze współczynnikami korelacji całkowitej pozwala stwierdzić, że współczynniki korelacji cząstkowej pierwszego rzędu są znacznie wyższe od współczynników korelacji całkowitej, z wyjątkiem współczynnika r_1 4,3, który jest 4,3 razy niższy od współczynnika r_{14}. Dowodzi to, że wyłączanie z rachunku korelacyjnego jednej zmiennej w znacznym stopniu uściśla uzyskane wyniki.

Korelacja cząstkowa pierwszego rzędu uniemożliwia jednak zbadanie czystego wpływu poszczególnych czynników na poziom jednostkowego

kosztu własnego krochmalu surowego, gdyż do czynienia mamy nie z dwoma, lecz z trzema czynnikami wpływającymi na koszty własne. Badając więc współzależność pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a wielkością przedsiębiorstwa eliminowano oddziaływanie bądź to skrobiowości, bądź też strat technologicznych skrobi. Tymczasem należałoby wyłączyć z rachunku oddziaływanie obydwu czynników, czyli zastosować metodę korelacji cząstkowej drugiego rzędu. Obliczone tą metodą współczynniki korelacji dowodzą, że z badanych cech najsilniej są skorelowane ze sobą jednostkowy koszt własny krochmalu surowego i wielkość przedsiębiorstwa. Korelacja pozostałych cech z jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego wykazuje zbliżony stopień istotności z tym, że w przypadku skrobiowości jest ona ujemna, natomiast w odniesieniu do strat technologicznych skrobi — dodatnia.

Współczynnik korelacji cząstkowej $r_{12.34}$ jest prawie dwa razy wyższy od współczynnika korelacji całkowitej r_{12}. Pozostałe współczynniki korelacji cząstkowej drugiego rzędu są nieco niższe od współczynników korelacji całkowitej, niemniej jednak związek pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a skrobiowością jest wyraźnie ujemny, pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a stratami technologicznymi skrobi — wyraźnie dodatni.

Obliczone współczynniki korelacji cząstkowej drugiego rzędu pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a pozostałymi zmiennymi podważają hipotezę postawioną na podstawie współczynników korelacji par cech. Otóż współczynniki korelacji par cech wskazywały na występowanie silniejszego związku pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a skrobiowością i stratami technologicznymi skrobi niż pomiędzy nim a wielkością przedsiębiorstwa. Współczynniki korelacji cząstkowej drugiego rzędu dowodzą, że jest odwrotnie, mianowicie jednostkowy koszt własny krochmalu surowego wykazuje znacznie silniejszy związek z wielkością przedsiębiorstwa niż z zawartością skrobi w ziemniakach czy stratami technologicznymi skrobi. Nie oznacza to jednak, że wielkość przedsiębiorstwa wpływa silniej na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego od skrobiowości i strat technologicznych skrobi.

Współczynniki regresji cząstkowej różnią się poważnie co do wartości bezwzględnej od współczynników regresji pomiędzy parami zmiennych. Należy szczególnie podkreślić bardzo duży wzrost współczynnika regresji $b_{12.34}$— w stosunku do współczynnika regresji b_{12} (—0,73 wobec —0,44). Świadczy to o tym, że po wyeliminowaniu wpływu pozostałych czynników jednostkowy koszt własny krochmalu surowego jest średnio niższy o 7,30 zł w przedsiębiorstwach mających

przerób wyższy o 10 tys. t, czyli o zdolności przerobowej wyższej o około 100 t na dobę. Wpływ skrobiowości i strat technologicznych skrobi, po wyeliminowaniu oddziaływania innych czynników na poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, znacznie zmniejszył się, chociaż jest on nadal znaczny. Mimo więc dużych wahań, na które wskazują niezbyt wysokie współczynniki korelacji, wzrost jakości surowca oraz spadek strat technologicznych skrobi w poważnym stopniu wpływa na przeciętne obniżenie jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego.

Jeśli się ponadto uwzględni silną ujemną korelację pomiędzy skrobiowością a stratami technologicznymi skrobi ($r_{34} = -0{,}68$, $r_{34.2} = -0{,}67$ i $r_{34.12} = -0{,}45$), to można stwierdzić, że wzrost skrobiowości wpływa nie tylko bezpośrednio na obniżenie jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, ale również pośrednio poprzez obniżenie procentu strat technologicznych skrobi. Świadczy o tym współczynnik regresji cząstkowej skrobiowości względem strat technologicznych skrobi, który po wyeliminowaniu pozostałych zmiennych wynosi:

$$b_{34.12} = -0{,}32$$

Współczynnik regresji cząstkowej $b_{34.12}$ informuje o czystym wpływie skrobiowości na straty technologiczne skrobi. Jeśli więc zawartość skrobi w przerabianych ziemniakach wzrośnie o 1%, to procent strat technologicznych skrobi jest średnio niższy o 0,32%. Stąd wniosek, że zawartość skrobi w ziemniakach przerabianych na krochmal decyduje w ogromnej mierze o poziomie jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego oraz że znaczenia zawartości skrobi w ziemniakach dla podniesienia stopnia gospodarności poszczególnych przedsiębiorstw i całego przemysłu ziemniaczanego nie da się przecenić.

Z uwagi na to, że izolowanie oddziaływania danego czynnika na jednostkowy koszt własny krochmalu surowego od oddziaływania czynników pozostałych nie rozwiązuje całości badanego problemu, należy ustalić ścisłość zależności pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a kompleksem rozpatrywanych zmiennych. Aby tego dokonać, trzeba posłużyć się metodą korelacji wielorakiej. Współczynnik korelacji wielorakiej pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a całokształtem rozpatrywanych wyżej cech wynosi:

$$R_{1.234} = 0{,}75.$$

Współczynnik korelacji wielorakiej wskazuje, że ścisłość zależności pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a wielkością przedsiębiorstwa, zawartością skrobi w ziemniakach i stratami

technologicznymi skrobi łącznie jest duża. Dowodzi to, że rozpatrywany kompleks czynników w znacznym stopniu określa wysokość jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego. Tak więc większość czynników determinujących kształtowanie się jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego została ujęta w przeprowadzonych badaniach.

Współczynnik korelacji wielorakiej pomiędzy jednostkowym kosztem własnym krochmalu surowego a całokształtem rozpatrywanych cech jest jednak dość daleki od jedności. Oznacza to, że na jednostkowy koszt własny krochmalu surowego oddziałują jeszcze inne czynniki, których nie uwzględniono. Wśród tych czynników można by wymienić działanie czynnika subiektywnego w postaci umiejętności gospodarowania kierownictwa przedsiębiorstwa, której wyrazem jest racjonalność ponoszonych kosztów własnych. Niestety wpływu tego czynnika nie można uwzględnić, gdyż nie da się on wyrazić liczbowo, chociaż trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że może on w znacznym stopniu określać zmienność jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego.

Przedstawione wyniki badań pozwalają wysnuć następujące wnioski:

1. Różnice między przedsiębiorstwami przemysłu ziemniaczanego w poziomie jednostkowych kosztów własnych krochmalu surowego są zdeterminowane w głównej mierze różnicą jakości przerabianych ziemniaków, mierzonej procentem zawartej w nich skrobi.

2. Zarysowująca się wyraźna tendencja malejąca jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego w miarę wzrostu przedsiębiorstwa dowodzi, że prawo malejących przychodów nie działa w przemyśle ziemniaczanym. A zatem, sprawność ekonomiczna przedsiębiorstw przemysłu ziemniaczanego, której wyrazem jest poziom jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego, wzrasta w miarę przechodzenia od przedsiębiorstw o mniejszej skali przerobu do przedsiębiorstw o większej skali przerobu.

3. Fakt, iż malejąca tendencja jednostkowego kosztu własnego krochmalu surowego nie ujawnia się z równym natężeniem w miarę przechodzenia od większych do mniejszych przedsiębiorstw, lecz wraz ze wzrostem przedsiębiorstwa ma miejsce początkowo stosunkowo silny, a następnie coraz mniejszy spadek tego kosztu wskazuje, że istnieje optimum wielkości przedsiębiorstwa, tzn. punkt, po przekroczeniu którego jednostkowy koszt własny krochmalu surowego zacząłby wzrastać. To optimum występuje w momencie zrównania się absolutnego wzrostu jednostkowego kosztu zmiennego z absolutnym spadkiem jednostkowego kosztu stałego.