

OCENA DOKŁADNOŚCI I PRZYDATNOŚCI METOD SZACOWANIA KOSZTÓW STAŁYCH I ZMIENNYCH W PODEJMOWANIU DECYZJI EKONOMICZNYCH

Dariusz FUKSA, Marek KĘSEK, Ewa CISZYŃSKA

Streszczenie: W publikacji zwrócono uwagę na miarodajność uzyskiwanych wyników powszechnie stosowanymi metodami dotyczącymi (szacowania) rozdziału kosztów całkowitych na koszty stałe i zmienne. Przedstawione w publikacji przykłady praktycznego wykorzystania analizowanych metod mają na celu wykazać dokładność i przydatność wyników uzyskiwanych na ich podstawie w procesie podejmowania decyzji ekonomicznych.

Słowa kluczowe: metody szacowania kosztów stałych i zmiennych, próg rentowności, dźwignia operacyjna.

1. Wstęp

W warunkach gospodarki rynkowej, pod wpływem konkurencji, jak również zmiennego popytu, większość przedsiębiorstw nie wykorzystuje w pełni posiadanych zdolności produkcyjnych. Zarządzanie przedsiębiorstwem w takiej sytuacji musi być wspomagane rzetelnymi informacjami na przykład o progu rentowności, stopniu dźwigni operacyjnej itp. Progu rentowności pozwala uzyskać informacje do podejmowania decyzji między innymi o wielkości i strukturze produkcji (sprzedaży) oraz danych do prognozowania wyników działalności przedsiębiorstwa. Można go również wykorzystać przy podejmowaniu decyzji związanych z rozmiarami planowanych inwestycji, czyli w wyznaczaniu minimalnej skali produkcji i sprzedaży gwarantującej pokrycie wszystkich poniesionych nakładów inwestycyjnych. Uzyskanie danych niezbędnych do wyznaczenia progu rentowności wymaga stosowania systemu rachunku kosztów zmiennych, albo wyodrębnienia w przedsiębiorstwie kosztów stałych i kosztów zmiennych. Natomiast dźwignia operacyjna jest związana z zakresem wykorzystywania kosztów stałych w działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. Przy dużym udziale kosztów stałych w strukturze kosztów całkowitych dochodzi do sytuacji, w której nawet niewielka zmiana w wielkości sprzedaży wywiera stosunkowo duży wpływ na wielkość osiąganego przez przedsiębiorstwo zysku. Zasadniczą kwestią przy obliczaniu i analizie progu rentowności oraz dźwigni operacyjnej jest podział kosztów na stałe i zmienne.

Jeżeli chodzi o stronę rachunkową, to podział kosztów nie nastręcza kłopotów, jeżeli posługujemy się arkuszem kalkulacyjnym z odpowiednio przygotowanymi algorytmami przetworzeń. Jednak same obliczenia nie wystarczą. Bardzo ważne jest merytoryczne przygotowanie oraz kompleksowa znajomość zagadnień, ze znajomością konkretnej specyfiki branżowej. Z tego też względu w publikacji skoncentrowano się na dokładności i przydatności uzyskiwanych wyników na podstawie powszechnie stosowanych w praktyce metod wyodrębniania kosztów stałych i zmiennych w procesie podejmowania decyzji ekonomicznych.

2. Charakterystyka metod szacowania kosztów stałych i zmiennych

Podstawę podejmowania większości decyzji ekonomicznych stanowi między innymi znajomość kosztów stałych i zmiennych. Trudność dokładnego oszacowania, czy też podziału kosztów całkowitych na stałe i zmienne pozwoliła na wyłonienie kilku metod ich szacowania. W ramach występujących metod można stosować dwa podejścia do ich wyznaczania. Podejście *ex ante* polegające na prognozowaniu wielkości poszczególnych kosztów (np.: rodzajowych) na podstawie planowanej wielkości produkcji, przewidywanej technologii produkcji, zastosowanych maszyn i urządzeń itp. Następnie dzieli się prognozowane koszty na składniki stałe i zmienne. W podejściu *ex post* natomiast korzysta się z danych retrospektywnych, traktując zarazem te dane, jako możliwy model zachowań, który powinien się zdarzyć w przyszłości.

Wszelkie decyzje *ex ante* powinny być jednak wspomagane danymi z przeszłości, inaczej mówiąc należy korzystać z analizy *ex post*, która najwierniej odzwierciedla rzeczywistość.

Do metod wyznaczania kosztów stałych i zmiennych można zaliczyć:

1. metodę księgową,
2. metodę analizy inżynierskiej,
3. metodę statystyczno-matematyczną, a w niej:
 - metodę graficzną,
 - metodę wielkości ekstremalnych,
 - metodę średnich podokresów,
 - metodę najmniejszych kwadratów.

2.1. Metoda księgowa

W metodzie księgowej podział kosztów całkowitych na stałe i zmienne odbywa się na podstawie obserwacji zmian w czasie poszczególnych pozycji kosztów całkowitych występujących w rodzajowym, kalkulacyjnym lub stanowiskowym układzie kosztów i kwalifikowaniu ich w całości lub w pewnej proporcji do kosztów stałych lub zmiennych. Wykorzystywane jest tutaj doświadczenie i rozsądny osąd księgowego. Jest to ocena w znacznym stopniu subiektywna, co stanowi jej wadę, natomiast zaletą tej metody jest mała pracochłonność i prostota.

Należy zwrócić uwagę, że tylko nieznaczna część kosztów ma wyrazisty charakter kosztów stałych bądź zmiennych, większość kosztów ma charakter mieszany - częściowo stały a częściowo zmienny. Metoda ta opiera się w praktyce na subiektywnym wyznaczeniu współczynnika zawartego w przedziale [0, 1]. Współczynnik ten służy do podziału składników rodzajowych kosztu całkowitego na koszty stałe i zmienne. Współczynnik 0 przypisywany jest kosztom, które w całość można zaliczyć do stałych, natomiast współczynnik 1 kosztom mającym charakter zmienny. Wartość współczynnika równa 0,4 oznacza, że koszty zmienne stanowią 40% danego składnika kosztów, a koszty stałe 60%.

Jednak w praktyce częściej używany jest procentowy rozdział kosztów na stałe i zmienne [1].

Metoda księgowa może być stosowana dla dowolnego przekroju kosztów. Jej dokładność, jak już wspomniano, zależy od profesjonalizmu osoby dokonującej rozdziału kosztów. Uzyskane wyniki mogą być w niektórych przypadkach obciążone dużym błędem i zarazem mogą powodować podejmowanie niewłaściwych decyzji. Dlatego metodę tą należałoby stosować w celu ogólnego rozeznania struktury kosztów stałych i zmiennych.

Przykładowy rozdział kosztów całkowitych na koszty stałe i zmienne w przypadku układu rodzajowego kosztów przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Zastosowanie metody księgowej dla układu rodzajowego kosztów

Rodzaj kosztu	Koszty produkcji		Koszty stałe		Koszty zmienne	
	zł	%	zł	%	zł	%
Amortyzacja	3 597 937,3	6	3 597 937,3	100	-	-
Zużycie materiałów i energii	11 993 124,2	20	8 635 049,4	72	3 358 074,8	28
Usługi obce	4 197 593,5	7	2 518 556,1	60	1 679 037,4	40
Podatki i opłaty	4 197 593,5	7	2 938 315,4	70	1 259 278,0	30
Wynagrodzenie	18 589 342,5	31	15 800 941,1	85	2 788 401,4	15
Ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia	10 194 155,6	17	9 174 740,0	90	1 019 415,6	10
Pozostałe koszty rodzajowe	7 195 874,5	12	4 821 235,9	67	2 374 638,6	33
Razem koszty	59 965 621,0	100	47 486 775,3	79,2	12 478 845,8	20,8

Dokonany rozdział kosztów całkowitych (tab. 1) pozwolił wstępnie ustalić wysokość kosztów stałych na poziomie 47 486 775,3 zł, a zmiennych na poziomie 12 478 845,8 zł, co stanowi odpowiednio 79,2% i 20,8% kosztów całkowitych.

2.2. Metoda analizy inżynierskiej

Polega na ustaleniu wielkości zużycia czynników produkcji na podstawie szczegółowej analizy produktu i procesu technologicznego na etapie projektowania produktu. Chociaż ustalenia inżynierów są ważne i pomocne dla kosztowców w ustalaniu poszczególnych składników kosztów stałych i zmiennych, to są one przeważnie kosztowne i pracochłonne.

Podobnie jak w przypadku metody księgowej przeprowadzona tą metodą analiza jest w znacznym stopniu subiektywna, co stanowi jej wadę [1, 4].

2.3. Metody statystyczne

Metody statystyczne bazują na danych retrospektywnych, dotyczących wielkości produkcji i ponoszonych kosztów całkowitych. Na podstawie tych danych szacuje się współczynniki regresji liniowej funkcji wyrażającej zależność kosztów całkowitych od wielkości produkcji. Przyjęty i powszechnie stosowany zapis liniowej funkcji kosztów przedstawia się następująco:

$$Kc = Ks + kzj \cdot P \quad (1)$$

gdzie:

- Kc – koszty całkowite,
- Ks – koszty stałe,
- kzj – koszt jednostkowy zmienny,
- P – wielkość produkcji.

Do grupy metod statystycznych zalicza się: metodę graficzną, metodę wielkości ekstremalnych, metodę średnich podokresów oraz metodę regresji.

2.3.1. Metoda graficzna

Metoda graficzna (wizualna) - polega na naniesieniu na układ kartezjański punktów, których pozycję wyznaczają współrzędne w postaci wielkości produkcji i poniesionych kosztów. Następnie wyznacza się graficznie linię kosztów (prostą) najlepiej dopasowaną do umieszczonych na płaszczyźnie punktów. Punkt przecięcia wyznaczonej linii z osią rzędnych wyznacza wielkość kosztów stałych całkowitych. Na podstawie znajomości maksymalnego kosztu całkowitego i maksymalnej wielkości produkcji wyznacza się koszt jednostkowy zmienny według wzoru:

$$kzj = \frac{Kc_{max} - Ks}{P_{max}} \quad (2)$$

gdzie:

P_{max} - maksymalna wielkość produkcji,
 Kc_{max} - koszt całkowity maksymalny.

Zaletą tej metody jest to, że pod uwagę brane są wszystkie analizowane dane, niestety wadą jej jest mała dokładność.

2.3.2. Metoda wielkości ekstremalnych

Metoda ta nazywana jest również metodą wielkości krańcowych lub skrajnych. W metodzie tej na podstawie danych retrospektywnych, stanowiących zbiór wielkości produkcji i odpowiadających im kosztom całkowitym dla danego przedziału czasowego, wybierane są wartości ekstremalne produkcji: największa i najmniejsza. Otrzymuje się w ten sposób dwie pary produkcja-koszty, na podstawie których oblicza się jednostkowy koszt zmienny według wzoru [4]:

$$kzj = \frac{Kc_{max} - Kc_{min}}{P_{max} - P_{min}} \quad (3)$$

Często w literaturze spotyka się określenie koszt krańcowy na koszt obliczany z zależności (3). Jednak nie jest to stricte koszt krańcowy, ponieważ ten otrzymuje się wówczas, jeżeli zmiana kosztów odbywa się na jednostkową zmianę produkcji, co praktycznie prawie w każdym przypadku nie jest spełnione.

Koszty stałe natomiast wylicza się z zależności (4) bądź (5).

$$Ks = Kc_{max} - P_{max} \cdot kzj \quad (4)$$

$$Ks = Kc_{min} - P_{min} \cdot kzj \quad (5)$$

Dokładność omawianych metod zostanie przeprowadzona na podstawie danych zawartych w tabeli 2, prezentującej wielkości produkcji i kosztów całkowitych, obejmujących okres dwunastu miesięcy.

Tab. 2. Wielkość produkcji i koszty całkowite

Miesiące	Produkcja	Koszty całkowite
	[szt.]	[zł]
1	14 000	530 594
2	14 500	550 125
3	14 450	549 245
4	14 510	551 318
5	14 100	537 599
6	14 600	554 512
7	14 720	555 209
8	15 000	569 234
9	14 820	564 448
10	14 356	547 927
11	14 930	567 758
12	14 265	542 884

Korzystając ze wzorów (3) i (4) obliczono koszt jednostkowy zmienny oraz koszt stały. Potrzebne dane i wyniki zestawiono w tabeli 3.

Tab. 3. Wyniki dla metody wielkości ekstremalnych

P_{min} [szt]	14 000	kzj [zł/szt.]	38,64
P_{max} [szt]	15 000	Ks [zł]	-10 366,00
Kc_{min} [zł]	530 594		
Kc_{max} [zł]	569 234		

$$kzj = \frac{569234 - 530594}{15000 - 14000} = 38,64 \text{ [zł/szt]}$$

$$Ks = 569234 - 15000 \cdot 38,64 = -10366 \text{ [zł]}$$

Otrzymany, na podstawie obliczeń powyższą metodą koszt stały jest ujemny. Z punktu widzenia ekonomicznego jest to niepoprawne. Branie pod uwagę tylko dwóch punktów z całego zbioru danych (w analizowanym przykładzie spośród dwunastu) charakteryzujących kształtowanie się danego zjawiska w czasie, dyskwalifikuje tą metodę, jako metodę miarodajną. Wszelkie zmiany wielkości kosztów całkowitych mogą występować pod wpływem różnych czynników, będących bądź też niebędących w związku przyczynowo-skutkowym z wielkością produkcji. Można do nich zaliczyć przykładowo takie koszty (głównie stałe) jak: amortyzacja, czynsze, odsetki od kredytów, płace zarządu, koszty badań i rozwoju itp.

2.3.3. Metoda średnich podokresów

Istota tej metody sprowadza się do posortowania szeregu danych liczbowych względem produkcji od wartości najmniejszej do największej i podzieleniu następnie tych danych na dwie grupy. Następnie oblicza się średnie wartości produkcji i kosztów całkowitych dla tych grup. W celu obliczenia kosztu stałego i kosztu jednostkowego zmiennego korzysta się

ze wzorów wykorzystywanych w metodzie wielkości ekstremalnych, z tym że wielkości ekstremalne zastępowane są średnim [4]:

$$kzj = \frac{\bar{K}c_{\max} - \bar{K}c_{\min}}{\bar{P}_{\max} - \bar{P}_{\min}} \quad (6)$$

$$Ks = \bar{K}c_{\max} - \bar{P}_{\max} \cdot kzj \quad (7)$$

$$Ks = \bar{K}c_{\min} - \bar{P}_{\min} \cdot kzj \quad (8)$$

Metoda ta jest metodą bardziej dokładną niż metoda wielkości ekstremalnych, pomimo uwzględniania w obliczeniach tylko dwóch punktów, co prawda brane są pod uwagę wszystkie analizowane dane, ale są one uśrednione. W tabeli 4 zestawiono posortowane dane z tabeli 2. Obliczenia kosztów: stałego i jednostkowego zmiennego dla danych zawartych w tabeli 3 zestawiono w tabeli 5.

Tab. 4. Posortowane dane z tabeli 2

	Produkcja [szt.]	Koszty całkowite [zł]	
\bar{P}_{\min}	14 000	530 594	$\bar{K}c_{\min}$
	14 100	537 599	
	14 265	542 884	
	14 356	547 927	
	14 450	549 245	
	14 500	550 125	
\bar{P}_{\max}	14 510	551 318	$\bar{K}c_{\min}$
	14 600	554 512	
	14 720	555 209	
	14 820	564 448	
	14 930	567 758	
	15 000	569 234	

Tab. 5. Wyniki dla metody średnich podokresów

\bar{P}_{\min} [szt]	14 278,50	kzj [zł/szt.]	35,79
\bar{P}_{\max} [szt]	14 763,33	Ks [zł]	32 074,63
$\bar{K}c_{\min}$ [zł]	543 062,33		
$\bar{K}c_{\min}$ [zł]	560 413,17		

2.3.4. Metoda regresji

Metoda analizy regresji liniowej (najmniejszych kwadratów) polega na doborze analitycznej postaci funkcji, która najlepiej opisuje zależność kosztu całkowitego od wielkości produkcji oraz określeniu stopnia dopasowania tej linii do danych statystycznych, przy czym wykorzystuje się w tym celu klasyczną metodę najmniejszych kwadratów.

Najczęściej jest ona stosowana przy regresji liniowej, ale również może być ona stosowana do statystycznego wyznaczania parametrów nieliniowych linii trendu. Do opisu wykorzystuje się podstawowe modele między innymi: liniowy, wykładniczy, hiperboliczny, potęgowy, logarytmiczny, kwadratowy itp. Wybór modelu następuje w oparciu o współczynnik korelacji. Zgodnie z tą metodą obliczenie kosztów stałych i kosztów zmiennych dokonuje się w oparciu o następujące wzory:

$$kzj = \frac{\sum (Kc_i - \bar{Kc}) \cdot (P_i - \bar{P})}{\sum (P_i - \bar{P})^2} \quad (9)$$

$$Ks = \bar{Kc} - kzj \cdot \bar{P} \quad (10)$$

W celu ustalenia siły korelacji pomiędzy zmiennymi P i Kc oraz oceny stopnia dopasowania linii regresji do danych empirycznych oblicza się współczynnik korelacji liniowej r :

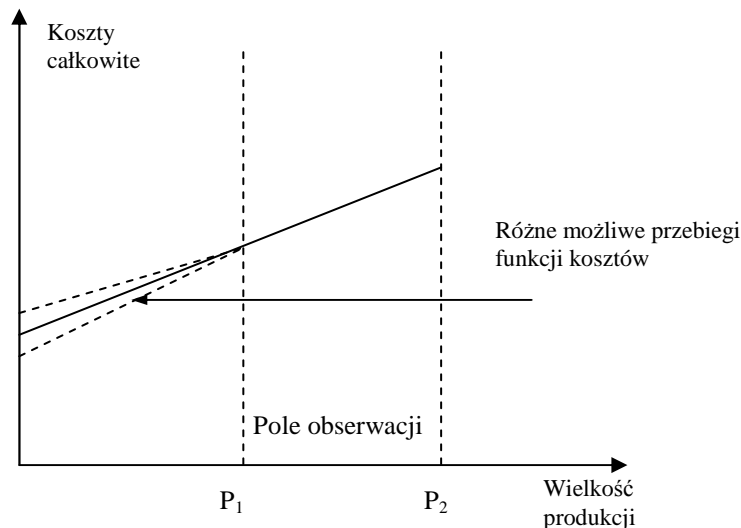
$$r = \frac{\sum (Kc_i - \bar{Kc}) \cdot (P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum (P_i - \bar{P})^2 \cdot \sum (Kc_i - \bar{Kc})^2}} \quad (11)$$

Dla danych zestawionych w tabeli 2 dokonano obliczeń metodą analizy regresji. Wyniki zestawiono w tabeli 6. W tabeli tej zestawiono również w celach porównawczych wyniki poprzednich obliczeń.

Tab. 6. Zestawienie wyników obliczeń metodą: wielkości ekstremalnych, średnich podokresów, analizy regresji

	Metoda		
	wielkości ekstremalnych	średnich podokresów	analizy regresji
kzj	38,64	35,79	36,81
Ks	-10 366,00	32 074,63	17 168,78
r	-	-	0,98

Metoda analizy regresji jest pozbawiona wszelkich wad przedstawionych wszystkich metod. Na jej podstawie uzyskuje się najdokładniejsze wyniki postaci funkcji kosztów. Jak można zauważyć (tab. 6) oszacowane wartości kosztu jednostkowego zmiennego z wykorzystaniem wszystkich trzech metod są zbliżone wartościowo do siebie. Największe różnice występują w odniesieniu do kosztu stałego: ujemna wartość (niedopuszczalna z punktu widzenia ekonomicznego) w przypadku metody wielkości ekstremalnych oraz prawie dwukrotnie większa wartość kosztu stałego (metoda średnich podokresów) w odniesieniu do wartości obliczonej metodą regresji. Wartość kosztu stałego jest szacowana na podstawie ekstrapolacji funkcji kosztów poza obszar obserwacji, aż do przecięcia się tej prostej z osią rzędnych. Wpływ na to wywiera nachylenie linii kosztów wyznaczone przez współczynnik kierunkowy prostej ($\tan \alpha$) czyli koszt jednostkowy zmienny. W rzeczywistości funkcja kosztów, poza obszarem obserwacji, nie musi mieć przebiegu liniowego (rys.1).



Rys. 1. Ekstrapolacja funkcji kosztów na obszary niebadane

Należy również zwrócić uwagę na odpowiednie przygotowanie danych liczbowych, na podstawie których dokonuje się oszacowania funkcji kosztów, a mianowicie [4]:

- zakres badanych kosztów – czy badać koszty całej działalności, czy poszczególnych produktów lub usług, czy też wyodrębnionych komórek, czy koszty pełne, czy wybrane składniki rodzajowe, itp.
- wybór odpowiedniej miary produkcji – miara ta winna wyrażać logiczny związek przyczynowo-skutkowy z badanymi kosztami (np.: liczba produktów, czas pracy ludzi, maszyn, itp.).
- okres objęty badaniem – elementy dynamiczne (np.: wielkość zdolności produkcyjnej, technologia i organizacja produkcji) zakłócające porównywalność danych nie powinny występować w badanym okresie. Ma tu miejsce pewna sprzeczność: krótki okres nie może stanowić podstawy uogólnień, długi okres wiąże się z występowaniem zjawisk zakłócających porównywalność danych.
- jednostki czasowe obserwacji – winny nimi być najkrótsze okresy, które gwarantują kompleksowość informacji (najczęściej miesiące).

3. Analiza wpływu uzyskanych wyników na próg rentowności i stopień dźwigni operacyjnej

3.1. Analiza progu rentowności

Analiza progu rentowności obejmuje badanie tzw. punktu wyrównania, w którym przychody ze sprzedaży dokładnie pokrywają poniesione koszty. Wynik finansowy przedsiębiorstwa jest wówczas równy zero, i nie osiąga ono zysku, ani nie ponosi strat. Zgodnie z tą definicją próg rentowności znajduje się w punkcie, w którym wartość sprzedaży (S) równa jest poziomowi kosztów całkowitych (Kc), co można zapisać [2]:

$$S = Kc \quad (12)$$

przy czym:

$$S = P \cdot c \quad (13)$$

oraz

$$Kc = Ks + P \cdot kzj \quad (14)$$

gdzie:

c – cena jednostkowa sprzedaży.

Po podstawieniu równań (13) i (14) do równania (12) otrzymujemy zależność:

$$P \cdot c = Ks + P \cdot kzj \quad (15)$$

na podstawie, której można obliczyć próg rentowności w ujęciu:

- ilościowym:

$$BEP = \frac{Ks}{c - kzj} \text{ [szt]} \quad (16)$$

- wartościowym:

$$BEP' = \frac{Ks}{c - kzj} \cdot c = BEP \cdot c \text{ [zł]} \quad (17)$$

- jako stopień wykorzystania zdolności produkcyjnej:

$$BEP'' = \frac{Ks}{P_m \cdot (c - kzj)} \cdot 100 \text{ [%]} \quad (18)$$

gdzie:

P_m – produkcja (sprzedaż) maksymalna.

Na podstawie oszacowanych kosztów stałych i zmiennych (tab. 6) przeprowadzono analizę progów rentowności w trzech ujęciach. Wyniki zestawiono w tabeli 7.

Tab. 7. Zestawienie progów rentowności na podstawie wyników uzyskanych trzema analizowanymi metodami szacowania kosztów

	Metoda		
	wielkości ekstremalnych	średnich podokresów	analizy regresji
BEP [szt]	-12 053,49	8 638,96	6 391,29
BEP' [zł]	-476 112,79	341 238,91	252 455,77
BEP'' [%]	-80,36	57,59	42,61

Na podstawie wartości progów rentowności zestawionych w tabeli 7 można zauważyć, że poza progiem rentowności, obliczonym dla kosztów oszacowanych metodą wielkości ekstremalnych (wartości ujemne – nie do przyjęcia), wartości pozostałych progów rentowności znacznie różnią się od siebie. Przyjmując, że wyniki uzyskane metodą regresji są najdokładniejsze, należy zaznaczyć, że podejmowane decyzje produkcyjne na podstawie

wartości prognozy rentowności uzyskanych na bazie metody średnich podokresów będą obciążone dużym błędem bądź będą nieefektywne.

3.2. Istota dźwigni operacyjnej

Z dźwignią (z punktu widzenia finansów) mamy do czynienia wówczas, gdy zmiana wartości pewnych wielkości ekonomicznych powoduje więcej niż proporcjonalną zmianę innych wielkości ekonomicznych.

Każdy wzrost (spadek) przychodów brutto ze sprzedaży przyniesie przedsiębiorstwu ponad proporcjonalny wzrost (spadek) zysku brutto ze sprzedaży (procentowo) - przy założeniu stałości innych czynników wpływających na jego poziom. Zjawisko to nazywane jest dźwignią operacyjną. W celu ustalenia, jaka zmiana zysku towarzyszyć będzie określonemu przyrostowi sprzedaży, obliczamy tzw. stopień dźwigni operacyjnej [3].

$$DOL = \frac{\% \Delta EBIT}{\% \Delta S} \quad (19)$$

lub

$$DOL = \frac{S_o - Kz_o}{EBIT_o} \quad (20)$$

gdzie:

DOL – stopień dźwigni operacyjnej,

$\% \Delta EBIT$ – procentowy przyrost zysku przed spłatą odsetek i opodatkowaniem,

$\% \Delta S$ – procentowy przyrost sprzedaży netto,

S_o – wartość sprzedaży netto według stanu bazowego,

Kz_o – poziom kosztów zmiennych według stanu bazowego,

$EBIT_o$ – poziom zysku przed spłatą odsetek i opodatkowaniem według stanu bazowego.

Mechanizm dźwigni operacyjnej stanowi pomocne narzędzie wykorzystywane w bieżącym zarządzaniu przedsiębiorstwem. Dzięki niemu można określić wielkość zmiany zysku, np.: przy wzroście (spadku) sprzedaży przykładowo o 20% zysk osiągnięty przez przedsiębiorstwo wzrośnie (spadnie) o $20\% \times DOL$. Stopień dźwigni operacyjnej (DOL) zależy zarówno od rentowności sprzedaży, jak i od struktury kosztów uwzględniającej ich zmienność. Jego wielkość zmienia się w zależności od poziomu sprzedaży, który stanowi podstawę obliczeń. Stąd dźwignia operacyjna znajduje zastosowanie m.in. w prognozowaniu przyszłych wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa.

Na podstawie oszacowanych kosztów stałych i zmiennych (tab. 6) przeprowadzono analizę stopnia dźwigni operacyjnej. Wyniki zestawiono w tabeli 8.

Tab. 8. Zestawienie stopnia dźwigni operacyjnej na podstawie wyników uzyskanych trzema analizowanymi metodami szacowania kosztów

	Metoda		
	wielkości ekstremalnych	średnich podokresów	analizy regresji
DOL	0,55	2,36	1,03

Obliczony stopień dźwigni, na podstawie danych metody wielkości ekstremalnych, informuje, że efekt dźwigni nie wystąpi. Przykładowy wzrost sprzedaży o 10% nie powoduje ponadproporcjonalnego wzrostu zysku – $10\% \times 0,55 = 5,5\%$. Słaby efekt dźwigni występuje dla wyników uzyskanych metodą regresji oraz bardzo wyraźny dla metody średnich podokresów – przykładowy spadek sprzedaży o 10% spowoduje spadek zysku o $10\% \times 2,36$ czyli o 23,6%.

4. Podsumowanie

Celem publikacji zwrócić uwagę na dokładność metod podziału kosztów całkowitych na koszty stałe i zmienne, jak również przeanalizowanie ich wpływu na podejmowane decyzje ekonomiczne. Jak wykazały przeprowadzone analizy metodą wielkości ekstremalnych oraz średnich podokresów należy stosować z inżynierskim wyczuciem. W miarę dokładne wyniki można uzyskać wówczas, gdy zależność analizowanych danych ma charakter zbliżony do liniowego. Ponadto należy zwracać szczególną uwagę na poprawność ekonomiczną rozwiązań, a nie zdawać się wyłącznie na poprawność przeprowadzonych obliczeń.

Publikację wykonano w 2012 roku w ramach badań statutowych zarejestrowanych na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pod nr 11.11.100.481

Literatura

1. Czopek K.: Koszty stałe i zmienne. Teoria-praktyka. Agencja Wydawniczo-Poligraficzna „ART.-TEKST”. Kraków, 2003.
2. Fuksa D.: Próg rentowności a optymalny plan produkcji i sprzedaży węgla. [w:] „Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie 2005”. Krynica 14–16 września 2005, s. 147–152.
3. Fuksa D.: Analysis of the impact of demand changes on the profit and the degree of operating leverage of a mining company. [w:] Information systems in management X: computer aided logistics. WULS Press, SGGW, Warszawa, 2011, s. 7–16.
4. Wermut J.: Rachunkowość zarządcza. Gdańsk, 2000.

Dr inż. Dariusz FUKSA

Dr inż. Marek KĘSEK

Mgr inż. Ewa CISZYŃSKA

Katedra Ekonomiki i Zarządzania w Przemśle

Wydział Górnictwa i Geoinżynierii

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 39

tel. (0-12) 617 21 27, (0-12) 617 20 77

e-mail: fuksa@agh.edu.pl

kesek@agh.edu.pl

epekala@agh.edu.pl