

ROZDZIAŁ 11

RENTOWNOŚĆ PRODUKCJI

Józef Brzęczek

W rynkowych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstw prowadzone są zwykle dwa rodzaje analiz efektywności działalności podstawowej:

- analizy w celu określania czynników kreujących wynik finansowy, z wykorzystaniem określonych mierników i wskaźników;
- analizy techniczno-ekonomiczne działalności podstawowej, jej asortymentu, struktury kosztów, wydajności pracy itp., określane jako rachunkowość zarządcza¹. W analizach tych wykorzystywane są różne wskaźniki i mierniki, w tym np. jednostki umowne,

Obie wymienione analizy mogą być rozpatrywane w różnym odniesieniu czasowym, stosownie do potrzeb decydentów, tzn. jako:

- analizy retrospektywne (ocena wyników i decyzji podejmowanych w przeszłości – analiza ex post) pozwala na porównawczą ocenę i weryfikację decyzji podejmowanych w przeszłości;
- analizy bieżące, niezbędne do doraźnie podejmowanych decyzji, np. weryfikacja programów operatywnych spowodowanych zaburzeniami technicznymi lub rynkowymi;
- analizy prospektywne (ex ante), prowadzone pod kątem planowanych decyzji np. strategicznych w tym z uwzględnieniem inflacji, możliwych zmian politycznych, rynkowych itp.

¹ Jako taka nie podlega uregulowaniom prawnym.

Z punktu widzenia zakresu prowadzonych analiz można mówić o analizie kompleksowej, odniesionej do programów operatywnych całego przedsiębiorstwa czy grupy przedsiębiorstw i analizach o mniejszym zasięgu, dotyczących np. komórki organizacyjnej, produkcyjnej (zmiana technologii) lub zmiana asortymentu produkcji, korekty obciążenia itp. W analizach działalności w krótkim okresie maksymalizacja zysku (rozumiana jako funkcja celu decyzji optymalnej) z realizowanej produkcji lub jej wolumen będą kryteriami rozstrzygającymi. W analizach długookresowych prowadzenia działalności kryterium decyzyjnym będzie minimalizacja kosztów na jednostkę wyrobu w odniesieniu do pełnego kosztu jednostkowego. Takie podejście wynika z faktu, że przedsiębiorstwo może wpływać jedynie na koszty, które stanowią podstawowy element kreowania jego wyników działalności w ujęciu finansowym. Istotne i z założenia niezmiennie koszty stałe w krótkim okresie czasu nie reagują na rozmiary produkcji. Przy analizach rentowności² przedsięwzięcia w dłuższym okresie czasu niezbędnym jest uwzględnianie dodatkowych elementów, takich jak: inflacja, starzenie się technologii i wykorzystywanego parku maszynowego oraz szeroko rozumianych zmian na rynku produkowanych wyrobów. Istota analiz *ex-ante* ma na celu określenie w teraźniejszości przyszłych zależności technicznych i ekonomicznych.

1. Informacje ogólne

Istnienie i rozwój przedsiębiorstwa powinny być znamionowane utrzymaniem jego płynności finansowej³, generowaniem zysku i podnoszeniem (maksymalizacją) jego wartości⁴ [5]. Oznacza to, że przy realizowanych w przyjętych okresach rozliczeniowych wolumenach produkcji (programach operatywnych) przychody ze sprzedaży wyrobów lub usług powinny przekraczać ponoszone koszty na oczekiwanym poziomie. W analizie rentowności pojęcia, zasobu, wyrobu lub usługi są pojęciami natury techniczno-organizacyjnej.

² Spotykane jest też określenie zyskowość, co należy traktować jak synonim. Odwrotnością rentowności jest deficytowość.

³ W analizach finansowych podkreślane jest jako najważniejszy minimalny warunek prowadzenia działalności tj. możliwość regulowania zobowiązań. Wynika to też wprost z Kodeksu Spółek Handlowych i dalej z ciężących na Zarządach obowiązkach z tym związanych.

⁴ Ujęcie neoklasyczne, we współczesnych teoriach przedsiębiorstwa cele mogą być inne [6].

Koszt to wyrażone w mierniku wartościowym zużycie zasobów gospodarczo uzasadnionych, niezbędnych do wytworzenia produktu lub zrealizowania usługi [9]. Przychody przedsiębiorstwa (utarg) pochodzą z zewnątrz, a w przedsiębiorstwie generowane są koszty i ten element analiz rentowności działalności winien być poddawany wnikliwej bieżącej i prospektywnej analizie. Koszty to część poniesionych nakładów stanowiących równowartość (w przyjętym mierniku) zużytych w trakcie procesów wytwórczych zasobów w postaci środków trwałych i obrotowych, usług zewnętrznych, energii oraz pracy ludzkiej. Dla rynku cena wytworzonych dóbr akceptowalna jest (w teorii) jedynie dla uzasadnionego zużycia tych zasobów. Przekroczenie akceptowalnego poziomu zużycia zasobów w określonych uwarunkowaniach techniczno-ekonomicznych może spowodować (w końcowym efekcie) zamianę części lub całości poniesionych nakładów i stratę. W centrum uwagi zarządzających powinno pozostawać ciągłe poszukiwanie najbardziej korzystnych relacji pomiędzy zużyciem zasobów odniesionym do jednostki produkcji. Pojęcie „uzasadnionego zużycia zasobów” znajduje swoje umocowanie zarówno w [14], jak i w ich wykorzystaniu w rozumieniu techniczno-organizacyjnym, w tym w kontekście jakościowym, tj. dokładności wykonania i poziomu niezgodności wytwarzanych wyrobów. Takie podejście znajduje też uzasadnienie w definicji⁵: „za normalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych przyjmuje się przeciętną, zgodną z oczekiwaniami w typowych warunkach wielkość i jakość produkcji w przyjętym okresie rozliczeniowym”. Z technicznego i jakościowego punktu widzenia pojęcie typowych warunków należy zacieśniać do rodzajów produkcji w ramach określonych branż, przeciętnego poziomu technicznego i technologicznego oraz wielkości partii i serii produkcyjnych.

Podział kosztów powstających w przedsiębiorstwie to podział na koszty związane z prowadzoną działalnością i koszty powstające w okresie rozliczeniowym [8], przy czym pod pojęciem kosztu rozumie się sumę rzeczywiście poniesionych (uzasadnionych) kosztów wytworzenia, kosztów zarządu i sprzedaży. Taki podział przedstawia Rys. 1. Określanie lub oszacowanie kosztów może zostać przeprowadzone różnymi metodami np.:

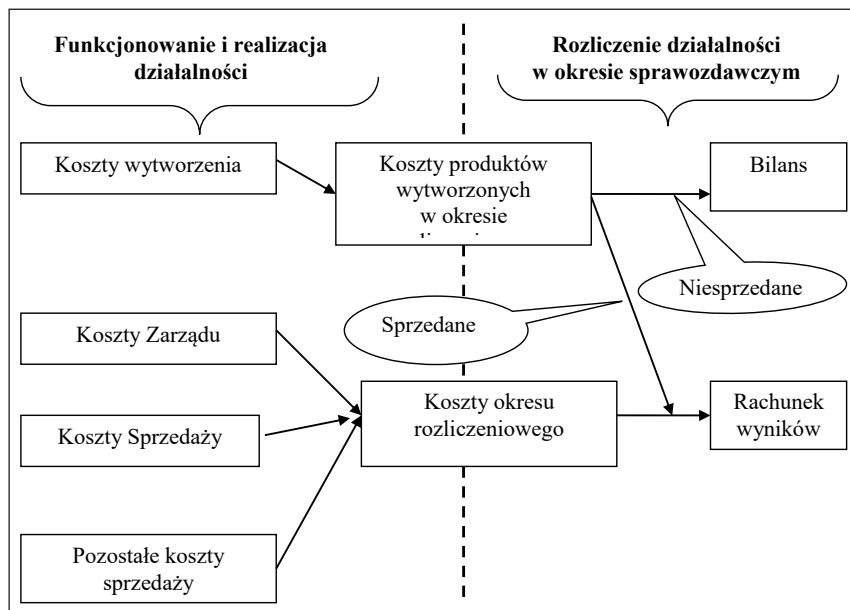
- a) analiza księgową – ustalenie na bazie danych z ewidencji księgowej,
- b) analiza inżynierską – określenie kosztów na bazie zużycia czynników produkcji i ich wycena,

⁵ Ustawa o rachunkowości z dnia 29 września 1994 z późniejszymi zmianami. Rozdział 4.

- c) analiza statystyczna – w oparciu o zgromadzone dane statystyczne interpoluje się zmienności kosztów w interesującym zakresie,
- d) metoda kosztów krańcowych (marginalnych) – na bazie informacji o skrajnych wartości produkcji i kosztów.

Ponoszone przy realizacji produkcji koszty są dzielone i rozróżniane stosownie do przyjętej metody prowadzenia analiz i rozliczeń:

- a) zużytych rodzajów czynników produkcji (tzw. układ rodzajowy kosztów),
- b) według typów działalności przedsiębiorstwa,
- c) według sfer działalności gospodarczej (układ funkcjonalno-podmiotowy specyficzny dla struktury i organizacji jednostki gospodarczej – koszty według miejsc ich powstawania),
- d) ze względu na czasowy okres ich rozliczania,
- e) według celu ich ponoszenia (układ nośników kosztów),
- f) dla potrzeb analizy zachowania kosztów względem rozmiarów produkcji wyróżniane są koszty zmienne i stałe.



Rysunek 1. Schemat analizy i rozliczenia kosztów w przedsiębiorstwie

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9] s. 20.

Ostatni podany podział daje możliwość oceny stopnia reagowania kosztów na zmiany rozmiarów produkcji i stanowi element analiz z zakresu rachunkowości zarządczej. Ocena wrażliwości (zmienności, elastyczności) kosztów zmiennych lub ich składowych na rozmiary produkcji prowadzona jest wskaźnikami wrażliwości W_z (1), a graficznie przedstawiona została na Rys. 2. Z definicji, elastyczność jest stosunkiem pomiędzy względną (np. procentową) zmianą jednej wielkości i względną zmianą drugiej wielkości przy pozostałych warunkach niezmiennych⁶ [9]:

$$W_z = \frac{\frac{\Delta K_z}{K_z}}{\frac{\Delta Q}{Q}} \quad (1)$$

gdzie:

K_z – koszty zmienne lub ich składowe

ΔK_z – zmiana kosztów zmiennych lub ich składowych

Q – rozmiary produkcji np. ilość sztuk w programie produkcyjnym

ΔQ – zmiana rozmiarów produkcji

W_z – wskaźnik zmienności (wrażliwości) określa charakter zmian kosztów zmiennych w funkcji zmian rozmiarów produkcji, przy czym wskaźnik:

$W_z = 0$ – charakteryzuje brak zmienności,

$W_z = 1$ – charakteryzuje zmienność proporcjonalną charakterystyczną dla produkcji ustabilizowanej

$W_z > 1$ – charakteryzuje progresywny charakter zmian

$W_z < 1$ – charakteryzuje degresywny charakter zmian kosztów (może świadczyć o bardziej efektywnym wykorzystaniu dysponowanych zasobów).

Podział poniesionych kosztów na ich finalne nośniki, czyli zrealizowane usługi lub wyroby, tzw. podmiotowy podział kosztów, dzieli koszty na bezpośrednie i pośrednie. Koszty bezpośrednie to poniesione koszty, które dają się przypisać zrealizowanym wyrobom i usługom. Koszty pośrednie to koszty wspólne, które

⁶ Elastyczność przeciętna funkcji w przedziale to dla funkcji jednej zmiennej:

$$E = \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{f(x_0)} \cdot \frac{\Delta x}{x_0}, \text{ a przechodząc do granicy, elastyczność można zapisać: } E = f'(x_0) \cdot \frac{x_0}{f(x_0)}.$$

są ponoszone niezależnie od realizowanej produkcji, a których przypisanie do wyrobów odbywa się za pomocą przyjętego klucza podziałowego. Koszty bezpośrednie to: materiały, płace bezpośrednie, narzędzia itp. W skład kosztów pośrednich wchodzi: koszty ogólne wydziału produkcyjnego, koszty sprzedaży, koszty ogólnego zarządu itp. Wiedza na temat ponoszonych kosztów stałych i zmiennych związanych z rozmiarami i rodzajem realizowanej produkcji, ich zmienność w funkcji wolumenu (również w ujęciu czasowym) stanowią podstawę podejmowania decyzji o charakterze operatywnym i strategicznym.

Dla celów planowania i podejmowania decyzji o charakterze operatywnym (podejmowanych w krótkim okresie czasu) interesującym jest zmiana parametrów produkcyjnych, organizacyjnych i handlowych w funkcji zmian wolumenu produkcji.

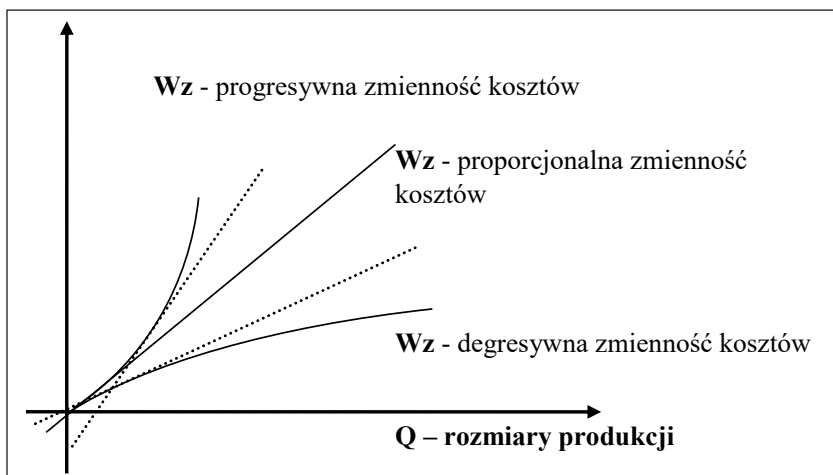
Koszty stałe wynikają z konieczności utrzymania gotowości organizacyjnej i produkcyjnej przedsiębiorstwa, a więc: utrzymania administracji i zarządu, utrzymania ruchu, służb technicznych, systemu jakościowego (organizacji) i innych służb pomocniczych, a z założenia nie są związane z rozmiarami realizowanej produkcji. Z uwagi na poprawność organizacyjną przedsiębiorstwa rozróżniane są koszty stałe użyteczne (uzasadnione – [13]) K_{su} i koszty stałe nieużyteczne (nieuzasadnione, zwane też pustymi) K_{snu} . Za normalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych (w tym zasobów) uznaje się przeciętny poziom, zgodny z podobnymi w typowych i ustabilizowanych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstwa, oceniony na bazie reprezentatywnej liczbę okresów rozliczeniowych z uwzględnieniem planowanych remontów. W pewnym przybliżeniu można przyjąć, że koszty stałe w całości mogą być traktowane jako użyteczne przy maksymalnych rozmiarach produkcji i poprawnej organizacji przedsiębiorstwa (Rysunek 2). Udział kosztów nieużytecznych świadczy o poziomie niewykorzystanych zdolności produkcyjnych (zasobów) oraz poprawności organizacyjnej przedsiębiorstwa (udział kosztów nieużytecznych to pewna forma przeorganizowania) co znajduje odbicie w koszcie jednostkowym wyrobu.

Udział kosztów stałych w koszcie jednostkowym jest funkcją rozmiarów produkcji, stąd jest zasadnym dopasowanie organizacji do rozmiarów produkcji poprzez kontrolę poziomu nieużytecznych kosztów stałych.

$$K_s = K_{snu} + K_{su} \quad (2)$$

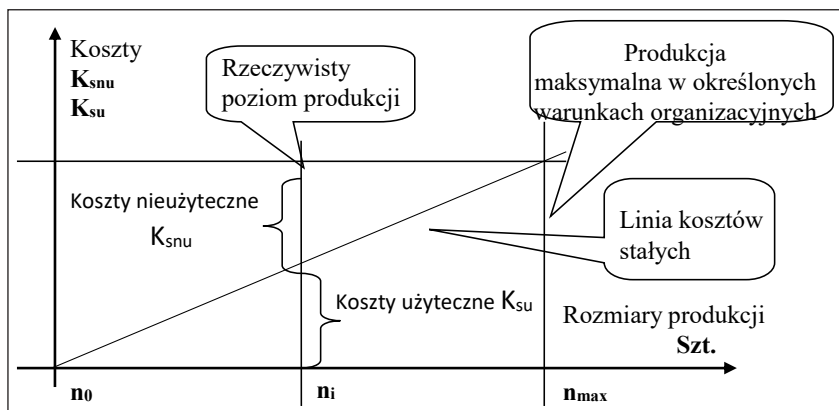
$$K_{su} = n_i \left(\frac{K_{snu} + K_{sz}}{n_{max}} \right) \quad (3)$$

Oznaczenia we wzorach (2) i (3) zgodnie z Rysunkiem 3.



Rysunek 2. Interpretacja wskaźnika zmienności (wrażliwości, elastyczności) kosztów zmiennych przy określonym poziomie produkcji. W_z w funkcji rozmiarów produkcji

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3. Zależności w kosztach stałych przy założeniu zależności liniowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9] s. 21.

2. Analizy kosztowe

Przedsiębiorstwo ma ograniczony wpływ na cenę rynkową oferowanych wyrobów i usług⁷, stąd zysk może zostać powiększony jedynie drogą obniżania kosztów. Analiza kosztów działalności przedsiębiorstwa posiada istotne znaczenie w zarządzaniu przedsiębiorstwem, a wyniki takich analiz są podstawą reagowania na uzyskiwane efekty, prognozowanie i podejmowanie działań korygujących [2]. Charakter tych zmian wynika zarówno z uwarunkowań zdeterminowanych czynnikiem ludzkim (np. zjawisko nabywania i zapominania nawyków produkcyjnych, wdrażania produkcji, nowa technologia), jak i zmianami wynikającymi z rozmiarów produkcji, jej przygotowania, wielkości użytych zasobów, organizacji itp.

Rachunek kosztów pełnych⁸

Rachunek kosztach pełnych, zwany też tradycyjnym, pozwala na określenie wyniku finansowego w postaci różnicy pomiędzy wartością przychodu ze sprzedaży, a całkowitymi kosztami poniesionymi na wykonanie i sprzedaż wyrobów (w tym produkcji niezakończonych – w toku) w rozpatrywanym okresie rozliczeniowym. Jedyną zmienną objaśniającą przy tym podejściu jest rozmiar produkcji. Konsekwencją takiego podejścia jest uśrednianie kosztów, w tym kosztów nieużytecznych, co powoduje deformację kosztu jednostkowego poszczególnych wyrobów programu produkcyjnego. Z historycznego punktu widzenia rachunek kosztów pełnych jest najstarszą metodą określania rentowności produkcji. Ideę rachunków kosztów pełnych dla przypadku produkcji wieloasortymentowej zawiera wzór (4), a schemat naliczania kosztów przy takich założeniach przedstawia Rysunek 4:

$$W = \sum_{i=1}^n x_i p_i - \sum_{j=1}^m z_j y_j \quad (4)$$

gdzie:

p_i – cena sprzedaży i -tego wyrobu (w przypadku ogólnym może być funkcją ilości),

y_j – koszt j -tego zasobu (w przypadku ogólnym będzie funkcją rozmiarów produkcji).

⁷ Poza wyjątkami tzw. produktów rzadkich, wyrobów o cenie urzędowej, pozycji monopolistycznej itp.

⁸ ang. *full costing*.

z_j – uogólniona ilość zasobu związanego z realizacją produkcji

x_i – ilość produkcji w jednostkach naturalnych lub umownych

n – liczba (asortyment) produktów, wyrobów lub usług

m – ilość zużytych zasobów przedsiębiorstwa

Cena i koszt wyrobów są funkcjami rozmiarów produkcji, stąd koszt jednostkowy stanowi sumę kosztów ponoszonych na poszczególne operacje technologiczne powiększoną o jednostkowy koszt pośredni (stały), przy przyjętym kluczu jego przydziału.

W – wynik finansowy działalności operacyjnej – dodatni lub ujemny (strata lub zysk) inaczej wynik brutto ze sprzedaży – nadwyżka finansowa ponad pełne koszty wytwarzania. Nadwyżka powinna pokryć koszty ogólne przedsiębiorstwa i przynieść zysk netto ze sprzedaży (operacyjny). Wynik netto na sprzedaży (Z) jest równy (6) i Rysunek 5.:

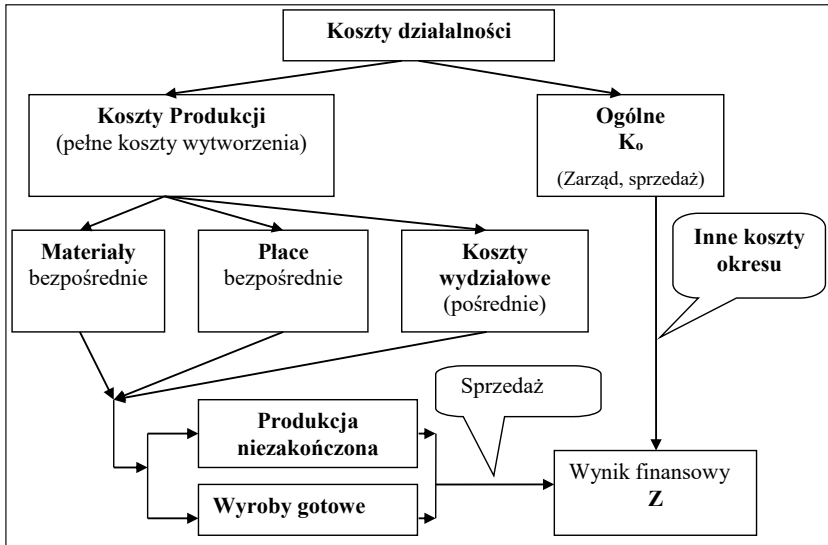
$$Z = W - K_o \quad (6)$$

gdzie:

K_o – koszty ogólne są kosztami wynikającymi z okresu rozliczeniowego

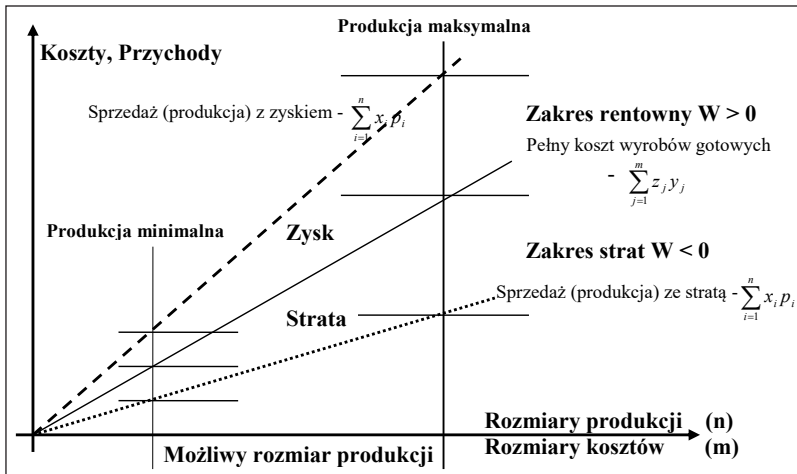
Praktyczne wykorzystanie rachunku kosztów pełnych to:

- określenie średniego kosztu jednostki produkcji (naturalnej lub umownej),
- określenie zysku lub straty na działalności przedsiębiorstwa,
- przybliżona analiza rentowności przy przyjętych założeniach (np. klucze podziałowe),
- kreowanie ceny wyrobu lub usługi przy wykorzystaniu formuły „koszt plus” i „koszt plus zysk od kapitału”.



Rysunek 4. Schemat naliczania kosztów i wyników finansowych w rachunku kosztów pełnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9] s. 26.



Rysunek 5. Interpretacja rachunku kosztów pełnych przy założeniu liniowych zależności kosztów i przychodów

Źródło: opracowanie własne.

Zgodnie z (2) rachunek kosztów pełnych umożliwi określenie kosztów własnych produktów i dalszą analizę ekonomiczną działalności operacyjnej (podstawowej), przydatną zarówno w ocenie zysku jak i minimalizacji strat w ograniczonych warunkach sprzedaży – oceny *ex post*⁹. Przedstawiony sposób określania kosztów własnych wyrobu może być wykorzystywany do wycen ofertowych (*ex ante*¹⁰), na bazie tzw. kosztów postulowanych. Uśrednione koszty jednostkowe (na podano zależności liniowe) będą tym większe, im większe będzie niewykorzystanie dysponowanych zasobów, co powoduje ograniczenie wykorzystania tej metody jako narzędzia decyzyjnego. Wielkość zysków czy strat przy założeniach liniowych jest funkcją rozmiarów produkcji realizowanej w rozmiarach określonych uwarunkowaniami technicznymi.

Rachunek kosztów zmiennych¹¹

W rachunku kosztów zmiennych (spotykana też nazwa częściowych), koszty różnicuje się na zmienne według stopnia ich zmienności i asortymentu produkcji i koszty stałe, które obciążają w całości wynik finansowy w rozpatrywanym okresie. Zwykle w analizach rachunku kosztów zmiennych przyjmuje się, a priori proporcjonalną zależność kosztów zmiennych, co jest akceptowalnym założeniem w krótkim okresie. Całkowite poniesione koszty programu produkcyjnego o *i*-tej ilości asortymentu produkcyjnego wyraża wzór (7):

$$Y = \sum_{i=1}^m z_i x_i + \sum_{j=1}^k S_j \quad (7)$$

gdzie:

Y – całkowity koszt własny programu produkcyjnego

z_i – jednostkowy koszt zmienny *i*-tego produktu (wzór jest prawdziwy przy założeniu

że koszt zmienny nie jest funkcją rozmiarów produkcji)

x_i – ilość produktu określonego asortymentu (*i* = 1, 2, ..., *m*)

⁹ *ex post* (facto) – łac. po fakcie, retrospektywnie – tu termin ekonomiczny.

¹⁰ *ex ante* – łac. przed faktem, wcześniej, prospektywnie, z wyprzedzeniem, termin ekonomiczny.

¹¹ ang. *variable costing*.

S_j – suma kosztów stałych

j – ilość wyodrębnionych składowych kosztów stałych

Koszt jednostkowy z_i i-tego wyrobu produkcji wieloasortymentowej zużywającej j -tą ilość zasobów można określić z wzoru (5):

$$z_i = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i (1 - h_j) \quad (5)$$

gdzie:

a_{ij} – jednostkowy koszt bezpośredni j – tego rodzaju (zasobu) poniesiony na realizację i -tego produktu (jest to pewna funkcja ilości produkcji i)

h_j – jednostkowy koszt pośredni doliczany zgodnie z kluczem a_{ij} , h_j – wiązany jest z ilości zasobów j użytych do wykonania i sprzedaży i -tego wyrobu np. w %

n – ilość sztuk wyrobu i (w partii produkcyjnej)

m – ilość zasobów j użytych do wykonania i sprzedaży wyrobu

x_i – ilość produkcji i -tego wyrobu w jednostkach naturalnych lub umownych

Przypisanie sumy kosztów stałych, przy założeniu, że jednostką rozliczeniową (kluczem rozliczeniowym) jest pracochłonność liczona w przyjętych jednostkach czasu np. rbg, można opisać jako (8)

$$k_{sj} = \frac{\sum_{i=1}^k S_j}{n_t} \quad (8)$$

gdzie:

k_{sj} – udział i tego kosztu stałego odniesionego do jednostki czasu

n_t – ilość dysponowanych lub zużytych jednostek czasu roboczego w rozpatrywanym okresie rozliczeniowym

S_j – suma kosztów stałych

Przychód ze sprzedaży (9):

$$P = \sum_{i=1}^n x_i p_i \quad (9)$$

Całkowity zysk ze sprzedaży Z całego programu produkcyjnego (funkcja kosztów działalności operacyjnej), marża brutto ogółem która musi pokryć jest opisany (10):

$$Z = \sum_{i=1}^n x_i p_i - \left(\sum_{i=1}^m z_i x_i + \sum_{j=1}^k S_j \right) \quad (10)$$

gdzie:

p_i – cena sprzedaży i -tego wyrobu (w przypadku ogólnym może być funkcją ilości)

z_j – uogólniona ilość zasobu związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa i realizacją produkcji

x_i – ilość produkcji w jednostkach naturalnych lub umownych

n – liczba (asortyment) produktów, wyrobów lub usług

m – ilość zasobów przedsiębiorstwa

Dalej można rozpatrywać trzy przypadki zgodnie z Rysunkiem 7:

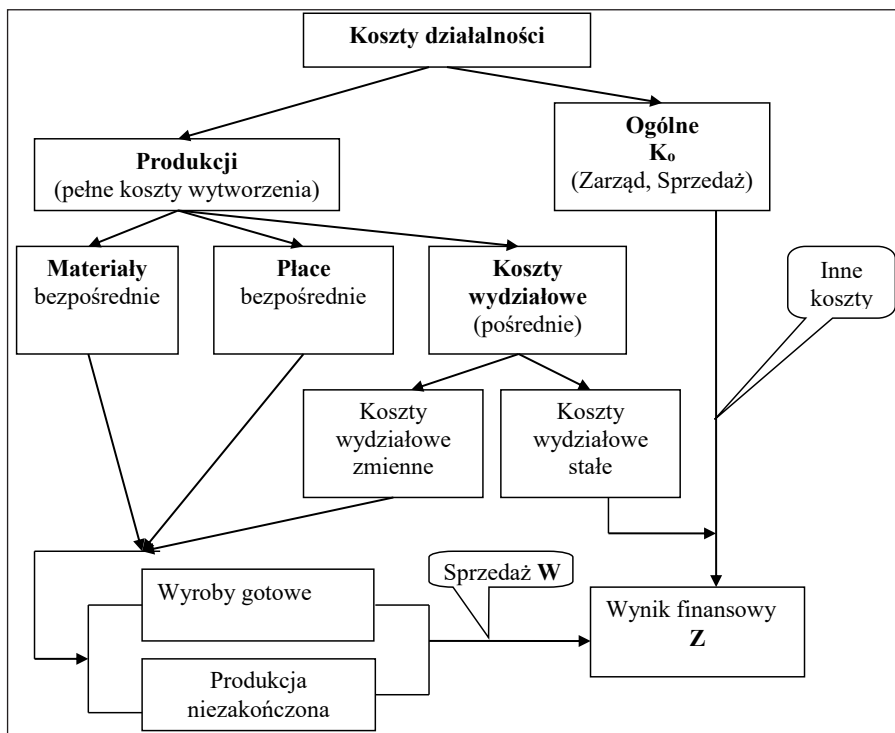
$Z = 0$ – próg rentowności¹²

$Z > 0$ – obszar rentowny – produkcja (sprzedaż z zyskiem)

$Z < 0$ – obszar nierentowny – produkcja (sprzedaż ze stratą)

Rachunek kosztów zmiennych przy tak przyjętych założeniach pozwala dalej na uszeregowanie poszczególnych wyrobów programu produkcyjnego pod względem rentowności, kosztów, zużycia zasobów itp.

¹² ang. *Break-Even Point*, BEP.



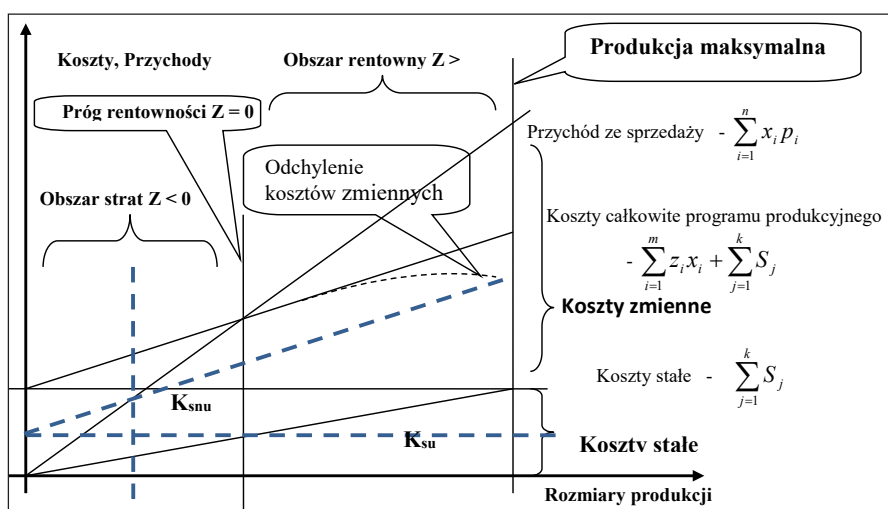
Rysunek 6. Schemat naliczania kosztów i wyników finansowych w rachunku kosztów zmiennych

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9] s. 27.

Obie zaprezentowane metody określania kosztów (pełnych i zmiennych) posiadają niedoskonałości związane z przypisaniem kosztów stałych, uwzględnianiem zmian kosztów wynikających z rozmiarów produkcji, w tym z poziomem napełnienia robót oraz wykorzystaniem dysponowanych zasobów i innych będących funkcją czasu. Ogólnie, im głębszy jest podział technologiczny realizowanego programu produkcyjnego i bardziej uszczegółowiona technologia oraz zdefiniowanie kosztów na stanowiskach roboczych, tym precyzyjniejsza będzie ich wycena i ocena ich zmienności. Szczegółowa technologia i głębsze rozliczenie kosztów wymaga jednak zaangażowania¹³ większej ilości środków i pracow-

¹³ To podstawowy dylemat w organizacji procesów produkcyjnych przedsiębiorstw o jednostkowej lub małoseryjnej produkcji mieszanej.

ników, co wpływa na wzrost kosztów stałych. Elementami zaburzającymi analizy kosztowe są zmienności określonych parametrów związanych z ciągłością funkcjonowaniem przedsiębiorstwa. Z faktu ciągłego funkcjonowania przedsiębiorstwa wynika konieczność modyfikacji programów z tytułu niepokrywania się terminów zakończenia produkcji z okresami rozliczeniowymi, zaburzeniami technicznymi, handlowymi i organizacyjnymi. Produkcja niezakończona rozróżniana jest jako postać półfabrykatów (częściowo zakończona produkcja) zwykle przekazana do magazynu oraz produkcja w toku wyceniona zwykle po poziomie zaangażowania zasobów.



Rysunek 7. Graficzna interpretacja rachunku kosztów zmiennych dla programu produkcyjnego

Źródło: opracowanie własne.

Rachunek kosztów działań

Rachunek kosztów działań jest alternatywą dla przedstawionych wyżej metod rozliczania kosztów pośrednich działalności gospodarczej. Metoda ABC¹⁴ [7], opiera się na analizie operacji wytwórczych i elementarnych procesów technologicznych związanych ze stanowiskiem roboczym. Analiza tych działań jest prowadzona niezależnie od rodzaju realizowanych wyrobów i usług,

¹⁴ ang. *Activity Based Costing*, określana w nomenklaturze ekonomicznej jako rachunek kosztów działań

a związana jest z rejestracją kosztów przerobu według operacji realizowanych w przedsiębiorstwie z podziałem na konkretne stanowiska robocze. Zidentyfikowane i określone koszty poszczególnych operacji wytwórczych wchodzi odpowiednio do realizowanych wyrobów. Podobnie jak w przypadku dwóch poprzednich metod o jakości uzyskiwanych wyników decydować będzie poziom szczegółowości prowadzonych analiz (stanowiska robocze, gniazda, zużycie zasobów), działań oraz przyjętych miar i związanych kosztów. Istotnym dla tej metody jest dobór miary poszczególnych działań tak, aby było możliwe odnoszenie do poszczególnych działań (operacji) i dalej do wyrobów, jak również do całego przedsiębiorstwa np. utrzymanie ruchu czy działania handlowe.

Kalkulacja kosztów

Kalkulacja to ustalenie kosztu jednostkowego wyrobu lub usługi zrealizowanej (ex post, wynikowa – oparta na kosztach rzeczywiście poniesionych) lub przygotowywanej do realizacji (ex ante, wstępna, ofertowa – oparta na kosztach przewidywanych, postulowanych) wyrażonego miarą jednostki kalkulacyjnej [8]. Przyjęcie jednostek kalkulacyjnych jest szczególnie istotne przy produkcji wieloasortymentowej (mieszanej) i różnych terminach i czasie realizacji w odniesieniu do okresów rozliczeniowych programów produkcyjnych. W zależności od przyjętych zasad i sposobu pomiaru rozróżnia się jednostki kalkulacyjne naturalne (sztuki, kilogramy, metry, litry), zbiorcze (partia produkcyjna) lub umowne, szczególnie przydatne do rozliczenia produkcji mieszanej i rozliczeniach produkcji niezakończonej. Podstawowymi metodami kalkulacji kosztów są: metoda podziałowa, metoda doliczeniowa i metoda szacunkowa [6].

W metodzie podziałowej prostej kalkulacji kosztów polega na ustaleniu kosztów jednostkowych drogą podziału wszystkich poniesionych kosztów w okresie rozliczeniowym przez ogólną liczbę jednostek kalkulacyjnych, w tym produkcji niezakończonej przyjmowanej w jednostkach kalkulacyjnych odpowiednio do zaawansowania produkcyjnego w rozpatrywanym okresie rozliczeniowym. Metodę podziałową prostą kalkulacji przedstawia wzór (11):

$$K_j = \frac{K}{n + n_n} \quad (11)$$

gdzie:

K_j – koszt jednostki kalkulacyjnej (koszt jednostkowy)

K – suma kosztów poniesionych w okresie rozliczeniowym

n – ilość jednostek kalkulacyjnych zakończonej produkcji (w okresie rozliczeniowym)

n_n – ilość jednostek kalkulacyjnych produkcji niezakończonej (w okresie rozliczeniowym) sprowadzonych do ilości jednostek zakończonych jednostek koszcie przeciętnym

Ilość jednostek kalkulacyjnych produkcji niezakończonej ocenia się w oparciu o stopień zaawansowania produkcji pod względem zużycia zasobów (materiałów i pracochłonności), co przedstawia wzór (12):

$$n_n = \sum_{i=1}^n \frac{N_i S_i}{100} \quad [\%] \quad (12)$$

gdzie:

n – ilość jednostek produkcji niezakończonej

N_i – zróżnicowanie poszczególnych partii produkcyjnych

S_i – zaawansowanie poszczególnych partii produkcyjnych w % pracochłonności lub zużyciu innych zasobów

Zróżnicowanie po zużyciu materiałów, pracochłonności i innych zasobach jest wskazane z uwagi na niekiedy brak możliwości dobrania współczynnika, który obejmowałby zużycie poszczególnych zasobów. Metoda podziałowa prosta stosowana jest przy jednorodnej produkcji seryjnej lub masowej. Przy produkcji mieszanej z pewnym stopniem złożoności wyrobów (konstrukcja i technologia) wykorzystywana jest modyfikacja metody podziałowej prostej, zwana metodą podziałową ze współczynnikami. Współczynniki dobierane są stosownie do ponoszonych kosztów (zużycia zasobów) przy wykorzystywaniu zbliżonych lub takich samych technologii na takich samych lub zbliżonych technicznie i organizacyjnie stanowiskach roboczych. Powiązania technologiczne i materiałowe pozwalają na przeliczanie poszczególnych wyrobów na wyroby przyjęte jako umowne. Sposób przeliczania parametrów zasobowych jest podobny do zasad

stosowanych przy analizie produkcji niezakończonych. Istota metody podziałowej ze współczynnikami sprowadza się do przeliczenia poniesionych kosztów w okresie przez ilość produkcji w jednostkach umownych. Odwrotnie w celu określenia kosztów poszczególnych wyrobów należy przeliczyć je stosując odpowiednie współczynniki.

Przy produkcji wielkoseryjnej, masowej lub aparatowej kalkulację prowadzi się metodą podziałową fazową (procesową), która rozdziela poszczególne procesy technologiczne wytwarzania. Koszty poszczególnych faz dotyczą zakończonych operacji technologicznych lub realizacji półfabrykatu. Kalkulacja ostateczna składa się z sumy kalkulacji elementów składowych (materiałów, półfabrykatów i procesów technologicznych) analizowanego wyrobu lub półfabrykatu z uwzględnieniem dodatkowo ubytków i strat wynikających z normalnego procesu technologicznego¹⁵.

Przy produkcji wieloasortymentowej i małoseryjnej stosowana jest doliczeniowa metoda kalkulacji kosztów. W metodzie doliczeniowej koszty bezpośrednie wynikające z realizowanej technologii odnoszone są bezpośrednio do realizowanych zleceń albo do serii produkowanych asortymentów, a po ich zakończeniu (zamknięciu) doliczane są koszty pośrednie (wydziałowe), wspólne dla wszystkich realizowanych zleceń oraz kosztów ogólnych, w celu określenia pełnego kosztu. Umowną jednostką kalkulacyjną może być partia produkcyjna lub zlecenie – tzw. jednostka zbiorcza. O dokładności metody decyduje sposób (klucz podziałowy) przypisania kosztów pośrednich. Stosowane są klucze typu wartościowego lub ilościowego (np. rbg.), z wykorzystaniem wskaźnika narzutu rozliczanych kosztów pośrednich po zakończeniu okresu rozliczeniowego. Klucze podziałowe umożliwiające przypisywanie kosztów pośrednich (wskaźniki narzutu) to zwykle klucze typu procentowego w mierze wartościowej lub ilościowej. Procentowe wskaźniki narzutu kosztów określone są wzorem:

$$W_{\text{ski}} = \frac{K_r}{w_i} 100 \quad [\%] \quad (13)$$

¹⁵ Brak strat lub wyrobów niezgodnych może świadczyć o nieprawidłowościach w procesach projektowania technologii, systemie jakości albo/i programach kontroli jakości.

gdzie:

W_{ski} – procentowy wartościowy wskaźnik narzutu rozlicznych kosztów

K_r – rozliczane koszty w okresie

w_i – przyjęty wartościowy klucz podziałowy kosztów i – tego wyrobu

Kwota narzutu kosztów pośrednich w rozpatrywanym okresie rozliczeniowym opisana jest wzorem:

$$K_i = \frac{W_{ski} K_r}{100} \quad [\%] \quad (14)$$

Ilościowe klucze podziałowe są wyrażane w mierniku naturalnych jednostek i dla przykładu rozliczenie kosztów stałych za pomocą miernika ilości rbg przyjęcie postać:

$$K_n = \frac{K_r}{N} \quad (15)$$

gdzie:

K_n – koszty przypadające na jednostkę przyjętą jako klucz

N – ilościowy klucz podziałowy (całkowita ilość rbg w okresie rozliczeniowym)

Narzut na i -ty wyrób lub zlecenie określa wzór:

$$K_{ni} = K_n n_i \quad (16)$$

gdzie:

K_{ni} – koszty przypadające na i -ty wyrób lub zlecenie

n_i – ilość rbg i -tego wyrobu lub zlecenia w okresie rozliczeniowym

Odrębnym i złożonym zagadnieniem jest rozliczenie kosztów pośrednich w przypadku produkcji sprzężonej, dającej w efekcie dwa wyroby: podstawowy i uboczny (produkcja chemiczna lub wykorzystywanie odpadów z produkcji podstawowej). Takie analizy są konieczne z uwagi na ocenę rentowności wyrobu głównego oraz podjęcie decyzji co do postępowania z wyrobami ubocznymi.

mi, dodatkowymi i określenie ich kosztu. Przy określaniu ceny wyrobu lub usługi, o zbliżonych do występujących na rynku, np. oprzyrządowanie produkcyjne, konstrukcje stalowe, stosowane są wskaźniki oparte na złożoności wyrobu np. ilość części występujących w wyrobie, masach wyrobu itp.

3. Decyzyjne wykorzystanie analizy progów rentowności

Jak wspomniano wyżej, u podstaw analiz rentowności produkcji leżą rachunek kosztów i analizy z zakresu badań operacyjnych [10, 8]. Zagadnienia te należą do klasy analiz relacji koszt – ilość produktu (wolumen) – zysk¹⁶ i są podstawą oceny osiągniętych wyników i prognozowania skutków finansowych realizowanej produkcji i podejmowanych decyzji. Wartość sprzedaży (produkcji), która zrówna się z poniesionymi kosztami w rozpatrywanym okresie rozliczeniowym, nazywana jest progiem rentowności lub punktem krytycznym¹⁷ sprzedaży (produkcji). Po jego przekroczeniu, w rozumieniu ilości lub wartości, rozciąga się obszar rentowności, w którym poniesione koszty całkowite są mniejsze od przychodów, a przedsiębiorstwo generuje zysk. Rozmiary produkcji lub sprzedaży mogą być mierzone miernikami wartościowym lub ilościowym, w tym w jednostkach naturalnych lub umownych. Rachunek progów rentowności programów operatywnych może mieć charakter zarówno retrospektywny jak i prospektywny, stanowi powiązanie sfery rzeczowej i finansowej realizowanej produkcji. Charakter retrospektywny wynika głównie z analizy poniesionych kosztów, zużycia zasobów oraz ich wykorzystania. Charakter prospektywny umożliwia podejmowanie decyzji o różnym zasięgu czasowym, w tym jest podstawą ofertowania zapytań i budżetowania kosztów. Celem takich analiz jest optymalne ukształtowanie relacji między kosztami, wielkością sprzedaży (produkcji) i zyskiem z uwzględnieniem rzeczywistych ograniczeń produkcyjnych, inwestycyjnych i rynkowych. Punktem wyjścia i podstawą analiz progów rentowności są: identyfikacja kosztów zmiennych poszczególnych wyrobów w rozpatrywanym programie produkcyjnym oraz ich zmiany. Zmiany w wykorzystaniu stanowisk roboczych i innych parametrów produkcyjnych powodują, że przedstawiona dalej analiza jest w rzeczywistości bardziej złożona i dodatkowo obciążona zaburzeniami wynikającymi ze zdarzeń losowych. Najprostszym

¹⁶ ang. cost – volume – profit analysis

¹⁷ ang. break-even point, BEP

przykładem analizy prognozy rentowności jest produkcja jednoasortymentowej przy przyjęciu dodatkowo następujących założeń:

- a) analiza opiera się na relacjach pomiędzy kosztami, przychodami i wielkością produkcji oraz wynikiem finansowym w krótkim okresie czasu (przyjmuje się dane jako zdeterminowane – bez uwzględniania niepewności i zmian rynkowych oraz innych czynników o charakterze stochastycznym)
- b) analiza jest przeprowadzana dla przedziału zmienności produkcji odpowiedniej dla normalnych zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa, to jest bez nowych uruchomień, wdrożeń technologicznych, zamówień specjalnych itp.
- c) zakłada się, że żadne czynniki pracy, oprócz poddanych analizie nie ulegają zmianie (normy zużycia czynników produkcji i ich ceny są stałe, wydajność pracy i koszty stałe jednostki gospodarczej nie ulegają zmianie).
- d) koszty całkowite są liniową funkcją wielkości produkcji i istnieje możliwość ich podziału na koszty stałe i koszty zmienne (zależne liniowo od wolumenu produkcji)
- e) przychód ze sprzedaży zmienia się liniowo w funkcji wielkości sprzedaży (ceny na materiały i jednostkowa cena)
- f) cały wolumen produkcji zostaje sprzedany, stąd zapasy na produkcji w toku i zapasy na magazynie albo mają wartość stałą albo nie są w ogóle uwzględnione.

Przy powyższych założeniach zależności związane z określaniem prognoz rentowności zależą od:

- liczby wytworzonych i sprzedanych wyrobów,
- jednostkowej ceny sprzedaży,
- jednostkowego kosztu zmiennego,
- całkowitego kosztu stałego.

Podstawowe formuły opisujące wyznaczenie prognozy rentowności są następujące (17), (18):

$$P = n c \quad (17)$$

gdzie:

n – ilość sprzedanych wyrobów (w jednostkach naturalnych lub umownych),

c – cena jednego wyrobu (cena jednostkowa),

P – przychód ze sprzedaży n wyrobów sprzedanych w cenie c ,

$$K_c = K_s + K_z \quad (18)$$

gdzie:

K_c – koszt całkowity wytworzenia n wyrobów lub usług,

K_s – koszt stały odniesiony do okresu wytworzenia rozpatrywanej ilości wyrobów lub usług,

K_z – koszty zmienne związane z analizowaną ilością wyrobów lub usług,

Koszty zmienne dla przypadku pojedynczego wyrobu przedstawia wzór (19):

$$K_z = n \cdot k_{zj} \quad (19)$$

gdzie:

k_{zj} – jednostkowy koszt zmienny (odniesiony do jednostki produkcji)

Próg rentowności (punkt krytyczny) dla produkcji jednego wyrobu zostanie osiągnięty przy zrównaniu kosztu całkowitego K_c wytworzenia n wyrobów z przychodami z ich sprzedaży P (20):

$$P = K_c \quad (20)$$

lub (21)

$$n \cdot c = K_s + n \cdot k_{zj} \quad (21)$$

co odpowiada ilości wyprodukowanych sztuk wyrobów (22):

$$n = \frac{K_s}{c - k_{zj}} \quad (22)$$

Wzór (22) określa ilościowy (wyrażony w jednostkach naturalnych lub umownych) próg rentowności, czyli ilość wyprodukowanych (sprzedanych) wy-

robów, które pokryją wszystkie poniesione z ich wytworzeniem koszty. Założone uproszczenia pozwalają na równie proste uzyskanie informacji dotyczących oczekiwanego lub wymaganego zysku, określenia ceny na wyrób, czy określenia poziomu kosztów do zrealizowania rentownego programu produkcji. Wymienione wielkości określają wzory (23), (24), (25):

$$n = \frac{Ks + Z}{c - kzj} \quad (23)$$

gdzie:

Z – założony lub wymagany zysk,

c – kzj – jednostkowa marża brutto.

$$c = \frac{Ks + Z}{n} + kzj \quad (24)$$

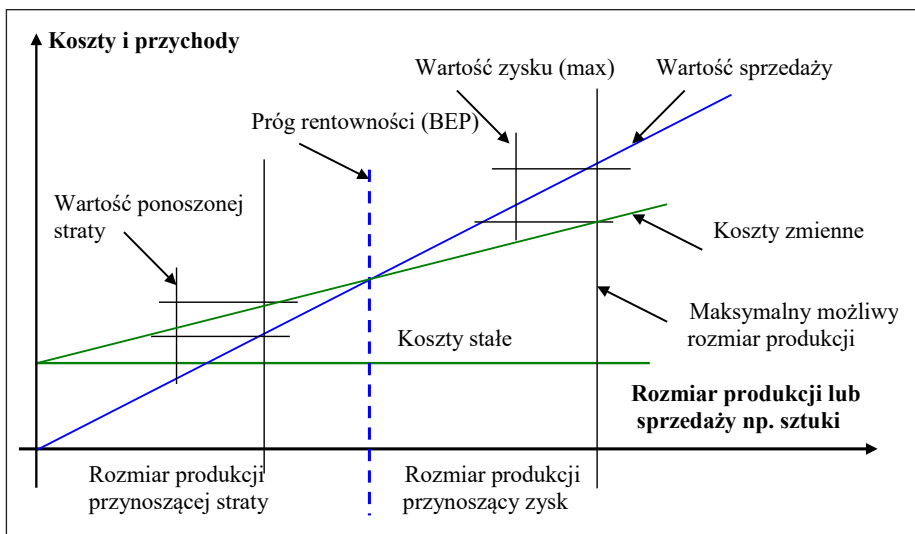
$$kzj = c - \frac{Ks + Z}{n} \quad (25)$$

Próg rentowności w ujęciu wartościowym (26):

$$C = \frac{Ks}{1 - \frac{kzj}{c}} \quad (26)$$

gdzie:

C – globalna wartość sprzedaży znamionująca zysk (wartościowy próg rentowności)



Rysunek 10. Graficzna interpretacja progu rentowności produkcji jednoasortymentowej z uwzględnieniem możliwości produkcyjnych przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

4. Próg rentowności dla produkcji wieloasortymentowej (mieszanej) – zarządzanie programem produkcyjnym

Produkcja wieloasortymentowa (mieszana) charakteryzuje się zróżnicowaniem wszystkich elementów techniczno-ekonomicznych produkcji: koszty materiałowe, parametry technologiczne i handlowe poszczególnych wyrobów lub usług itp. W praktyce poszczególne parametry w większości nie mają charakteru liniowego, np. cena materiału jest funkcją jego ilości, cena sprzedaży jest funkcją wielkości sprzedaży, jednostkowe czasy wytworzenia są funkcją ilości sztuk na zleceniu i przerw pomiędzy uruchomieniami poszczególnych zleceń, przebieg sprzedaży podlega wahaniom stochastycznym itd. Istotnym z punktu widzenia analiz rentownościowych produkcji wieloasortymentowej jest również fakt ponoszenia większych kosztów z tytułu większego asortymentu materiałowego, dokumentacji technicznej i produkcyjnej, obsługi handlowej i serwisowej itp. Zwiększone koszty mogą wynikać też ze zwiększonego zatrudnienia w obszarze przygotowania i rozliczenia produkcji, kontroli jakości itp. Szerszy i różnorodny asortyment produkcyjny daje możliwość lepszego wykorzystania dysponowanych zasobów, a więc w efekcie zmniejszenia kosztów. Jest to cena za zwiększone bezpieczeń-

stwo funkcjonowania przedsiębiorstwa. Decyzja o poziomie i zróżnicowaniu asortymentu produkcyjnego nie jest ani prosta ani jednoznaczna i powinna być podejmowana drogą racjonalnych decyzji opartych na rzeczywistych przesłankach technicznych i rynkowych. Różnorodność asortymentu produkcyjnego może wynikać również z przesłanek pozaekonomicznych np. wyrób prestiżowy, wyrób historycznie związany z firmą itp.

W przypadku ogólnym, rentowność produkcji wieloasortymentowej tj., powierzchnia rozgraniczająca przestrzeń strat od przestrzeni rentownej, będzie powierzchnią (dokładniej zbiorem punktów odpowiadających określonym konfiguracją produkcji) w przestrzeni $n+1$ wymiarowej. Rozgraniczenie powierzchni rentowności dla produkcji wieloasortymentowej (powierzchni znamionującej zysk) w przestrzeni n -wymiarowej może być określone tylko po przyjęciu pewnych ograniczeń wynikających z rzeczywistych uwarunkowań produkcyjnych, np. minimalnych wielkości określonych produktów $n = (1, \dots, m)$, uwzględnieniu określonych ograniczeń zasobowych, takich jak wielkości zakupów materiałów, ilości dysponowanych roboczogodzin, energii itp. Innymi ograniczeniami mogą być np. procentowe lub ilościowe udziały poszczególnych asortymentów produkcji, minimalne wielkości partii produkcyjnych, minimalne lub maksymalne wielkości (wartości) zapasów magazynowych itp. Określenie ilości produktów w rozumieniu rozwiązań optymalnych znamionujących, np. największy zysk, minimalne koszty, najmniejsze zużycie mediów itp. jest możliwe tylko przy przyjęciu wyżej określonych ograniczeń. W przypadku braku tak postawionych ograniczeń wynikiem analiz optymalizacyjnych może być program produkcyjny składający się z jednego lub grupy wyrobów przyjętych do analizy. Zmiana ograniczeń w określonych granicach pozwala na uzyskanie informacji o rentowności programu produkcyjnego realizowanego w zdeterminowanych warunkach produkcyjnych, takich jak np. najbardziej rentowny wyrób lub grupa wyrobów, optymalna konfiguracja programu produkcyjnego, konfiguracja programu produkcyjnego znamionująca minimalne koszty wytworzenia, program produkcyjny dający najgorszy wynik ekonomiczny itd. W rzeczywistości wspomniane analizy optymalizacyjne są silnie modyfikowane uwarunkowaniami rynkowymi i możliwościami zasobowymi przedsiębiorstwa.

Przedstawione dalej, w postaci uproszczonej, metody rachunku progów rentowności dla produkcji wieloasortymentowej pozwalają na określenie rentowności produkcji przy przyjętym lub założonym programie produkcyjnym i istnie-

jących ograniczeniach. Jakkolwiek podstawowym zadaniem rachunku progów rentowności jest określanie uwarunkowań do uzyskania np. maksymalnego zysku, to innymi parametrami otrzymywanymi z tych analiz mogą być np. wartości minimalnej sprzedaży przy określonych stałych kosztach i ustalonych cenach sprzedaży produkowanych asortymentów itp.

Informacje te są również istotne w przypadku analiz ograniczonych możliwości sprzedaży asortymentu podstawowego oraz określaniu kosztów rbg dla produkcji dodatkowej w przypadku wolnych mocy przerobowych. Podstawowym elementem decydującym o jakości (poprawności i wiarygodności) otrzymanych wyników analiz rentowności produkcji wieloasortymentowej jest właściwy i zgodny z rzeczywistością podział ponoszonych kosztów przez jednostkę gospodarczą na poszczególne wyroby i ich poprawne przypisanie. Analizując dalej różne metody oceny rentowności przy produkcji wieloasortymentowej, można przyjąć, że im głębszy i szczegółowszy jest rozdział i identyfikacja ponoszonych kosztów, tym otrzymane wyniki są wiarygodniejsze. W przypadku jednostek gospodarczych, które nie dokonują podziału kosztów na koszty zmienne i stałe oraz nie posiadają zasad reagowania na zmiany kosztów w funkcji zmian wielkości produkcji, a operują skalkulowanym kosztem jednostkowym, w ocenie rentowności mogą występować bardzo poważne błędy.

Formuły opisujące próg rentowności produkcji dla programu wieloasortymentowego (mieszanego) w ujęciu wartościowym przedstawiają wzory (27) i (28):

$$K_s + \sum_{i=1}^n (n_i k z j_i) = \sum_{i=1}^n (c_i n_i) \quad (27)$$

$$P_{rw} = \sum_{i=1}^n n_i c_i = \frac{K_s}{1 - \frac{\sum_{i=1}^n n_i k z j_i}{\sum_{i=1}^n n_i c_i}} \quad (28)$$

gdzie:

$$\sum_{i=1}^n n_i c_i \quad \text{– wartość sprzedaży okresu}$$

K_s – koszty stałe jednostki gospodarczej w okresie rozliczeniowym

$$\sum_{i=1}^n n_i k_{zj_i} \quad \text{– suma kosztów zmiennych jednostkowych w okresie rozliczeniowym}$$

n_i – ilość produkowanych i -tych wyrobów

k_{zj_i} – koszt zmienne i -tego wyrobu przy rozpatrywanym wolumenie

i – kolejny wyrób asortymentowy produkcji

Na tym poziomie szczegółowości przyjmuje się, że różnice w całkowitoliczowości¹⁸, np. wytworzonych sztuk gotowych produktów, będą zaokrąglane w kierunku najbliższej mniejszej wielkości całkowitej. W dokładniejszych analizach należy uwzględnić zmianę parametrów technologicznych w funkcji wolumenu produkcji, np. poprzez zastosowanie dodatkowego oprzyrządowania produkcyjnego oraz uwzględnienia zjawiska nabywania i zapominania nawyków produkcyjnych. W przedstawionych rozwiązaniach pomijana jest dalej analiza rzeczywistych możliwości realizacji produkcji, zapotrzebowania handlowego, terminowości i wielkości dostaw surowców i materiałów, zagadnienia kooperacyjne itp. W tych analizach przyjmuje się, że koszty zmienne zawierają nadwyżki materiałowe. Otrzymywane wyniki analiz rentowności operatywnych programów produkcyjnych w zastosowaniach praktycznych muszą być dalej poddane „obróbce” organizacyjnej, np. w postaci harmonogramowania produkcji pod kątem możliwości realizacji programu w określonym terminie oraz zachowania ciągłości produkcji.

Zagadnienie przygotowania technologicznego produkcji i dalej uszczegółowienia technologii i rozliczenia kosztów niesie określone problemy natury technicznej i organizacyjnej (odpowiedni zespół technologów i czas przygotowania technologii i dokumentacji technicznej, rozliczenie produkcji, kontrola itp.). Zachowanie właściwych proporcji w tym zakresie (kosztów przygotowania do kosztów rzeczywistej realizacji zlecenia) poza niezbędnymi wymogami technicznymi

¹⁸ W znakomitej wielkości programy produkcyjne mają charakter dyskretny.

i jakościowymi, pozostanie zawsze dylematem zarządzających przygotowaniem i realizacją produkcji wieloasortymentowej małych i średnich przedsiębiorstw, zarówno z punktu widzenia kosztowego jak i organizacyjnego.

Określanie progów rentowności przy produkcji wieloasortymentowej może być przeprowadzane z wykorzystaniem innych metod, np.: podziału kosztów za pomocą przyjętego klucza, marż przeciętnych i jednostek umownych, segmentowa, graficzna (walor wyłącznie dydaktyczny), skumulowanej marży na pokrycie [2].

5. Praktyczne określenie progów rentowności małoseryjnej produkcji mieszanej

Przedstawione metody mają charakter „statyczny”, a ich wyniki są obciążone błędami wynikającymi z przyjętych założeń (głównie zależności liniowe) i rzeczywistych zaburzeń produkcyjnych. W praktycznych zastosowaniach pozostanie zawsze do rozwiązania dylemat, czy analizować zmienności wynikające, uwarunkowań stochastycznych, czy przyjmować wielkości jako zdeterminowane i korygować zmiany zależnie od wymuszeń rynkowych. Dla produkcji jednostkowej i małoseryjnej wieloasortymentowej analiza rentowności w oparciu o wielkości zdeterminowane wydaje się racjonalna i z punktu widzenia braku możliwości pełnej analizy zjawisk stochastycznych tj. określenia rzeczywistych rozkładów zmienności poszczególnych zjawisk (opóźnione dostawy, opóźnione płatności, awarie itp.) jedynie możliwa do realizacji w praktyce. Następnym uzasadnieniem takiego podejścia w praktyce warsztatowej jest fakt, że rozliczalne okresy operatywnych programów produkcji nie pokrywają się z terminami zakończenia poszczególnych zleceń i rozliczenia kosztów. Innym zagadnieniem trudnym do jednoznacznego rozwiązania jest szczegółowość dokumentacji i przygotowania produkcji oraz dokładność rozliczenia jej wykonania¹⁹, to znaczy rejestracja rzeczywiście przepracowanych rbg na poszczególnych stanowiskach koncepcyjnych oraz zużycia materiałów i energii w tym ewentualnie prób technologicznych.

Jednym z elementów pozwalających na zwiększenie dokładności i ocenę otrzymywanych wyników jest rozliczanie całości produkcji w odniesieniu do rzeczywiście zarejestrowanych zrealizowanych roboczogodzin w analizowanym okresie rozliczeniowym [3]. Podstawowym elementem poprawności

¹⁹ Wpływają wprost na koszty stałe

określenia rentowności jest powtarzalność w sposobie przypisania ponoszonych kosztów w poszczególnych okresach rozliczeniowych, przynajmniej pod względem obciążenia robót i metodyki prowadzonych obliczeń. Identyfikowanie w ujęciu historycznym poziomu obciążenia stanowisk roboczych będzie umożliwiało wiarygodne zidentyfikowanie poziomu kosztów stałych i kosztów roboczogodziny na poszczególnych stanowiskach roboczych. Stąd stabilność funkcjonowania jednostki gospodarczej będzie jednym z elementów poprawności prowadzonych obliczeń prognozy rentowności, a przyjęta metoda przy takich założeniach ma znaczenie drugorzędne. Istotnym elementem oceny i interpretacji efektów, umożliwiającym też prognozowanie wyników po realizacji określonych konfiguracji programów operatywnych jest zbieranie danych historycznych z wcześniej realizowanych programów produkcyjnych. Najbardziej istotne jest poprawne zaprojektowanie procesów technologicznych poszczególnych wytwarzanych asortymentów z możliwie dokładnym, z racjonalnego punktu widzenia, rozbić na operacje technologiczne z przypisaniem narzędzi, materiałów, czasami technologicznymi i innymi dającymi się przypisać kosztami. Takie rozbiecie pozwoli na zastosowanie dowolnej z zaprezentowanych metod obliczeń rentowności, przy czym najbardziej zasadnym, na obecnym poziomie możliwości osiągnięcia do rozwiązań numerycznych jest skorzystanie z formuły (27, 28) przy użyciu komputera, bądź to w postaci arkusza kalkulacyjnego, bądź dedykowanego oprogramowania. Rozliczenie kilku zrealizowanych programów operatywnych przy różnej konfiguracji asortymentowej i różnym obciążeniu mocy produkcyjnych pozwoli oszacować wielkości kosztów przy zmianie wartości obciążenia dysponowanych stanowisk roboczych i pracowników. Istotnym jest również określenie maksymalnych możliwych do osiągnięcia wartości obciążenia dysponowanych możliwości produkcyjnych i odpowiednio związane zmiany kosztów. Bardzo ważnym dla warunków funkcjonowania jednostki gospodarczej w sytuacjach kryzysowych jest znajomość kształtowania się kosztów przy spadku obciążenia dysponowanych stanowisk roboczych. Tego typu informacje, specyficzne dla rozpatrywanej jednostki gospodarczej i dysponowanych możliwości produkcyjnych, są istotne przy zarządzaniu w warunkach „na przetrwanie”, czyli w warunkach braku odpowiedniego portfela zamówień produkcyjnych.

Bibliografia

Pozycje zwarte i czasopiśmiennicze

1. Brzęczek J., *Organizacyjne aspekty przygotowania i realizacji produkcji małoseryjnej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Mechanika, z. 78
2. Brzęczek J., *Określanie rentowności produkcji małoseryjnej*, Pro-Tech-Ma' 10 Lublin – Kazimierz Dolny 2010
3. Brzęczek J., *Poddostawca w warunkach produkcji małoseryjnej*, VI Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu „Zarządzanie rozwojem organizacji”, organizowana przez Wydział Zarządzania Politechniki Łódzkiej, Spała 15–17 maj 2013, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej, Organizacja i Zarządzanie, Nr 54, Łódź 2011
4. Davies D.B., *The art of managing finance*, 2-th edition; McGraw-Hill Book Company Europe 1992
5. Gruszecki T., *Współczesne teorie przedsiębiorstwa*, PWN, Warszawa 2002
6. Jarugowa A. (red) *Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza*, SKwP, Warszawa 1998
7. Kaplan R.S., Anderson S.R., *Rachunek kosztów działań sterowany czasem*, PWN, Warszawa 2008
8. Kiziukiewicz T. (red), *Rachunkowość zarządcza*, Ekspert Wydawnictwo i doradztwo, Wrocław 1998
9. Micherda B., *Rachunek kosztów i wyników jednostek gospodarczych w świetle znowelizowanego prawa o rachunkowości*, Wyd. Akademii. Ekonomicznej w Krakowie, 2003
10. Nowak E. (red), *Podstawy controllingu*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1996
11. Wiszniewski Z., *Mikroekonomia współczesna*, Wyższa Szkoła Bankowości, Finansów i Zarządzania, Warszawa 1997
12. Wroński P., *Nowoczesne metody rachunku kosztów w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2005

Akty prawne

1. Ustawa z dnia 29 września 1994 r. O rachunkowości (z późniejszymi zmianami).