

Karolina KŁAPTOCZ¹, Ewa KACZMAR², Damian KOLNY³

Opiekun naukowy: Janusz MLECZKO⁴

TRADYCYJNY RACHUNEK KOSZTÓW A RACHUNKOWOŚĆ PRZEROBOWA W OKREŚLANIU RENTOWNOŚCI PRODUKCJI

Streszczenie: Artykuł przedstawia dwa podejścia do ustalania kolejności produkcji, która ma zapewnić maksymalizację zysków przedsiębiorstwa. Pierwsza z metod wykorzystuje przerób na jednostkę wyrobu, natomiast druga opiera się o zasady teorii ograniczeń i analizuje stosunek przerobu do czasu przebywania półproduktu na zasobie ograniczającym możliwości systemu.

Słowa kluczowe: kalkulacja kosztów, teoria ograniczeń, wąskie gardło, rachunkowość kosztowa, rachunkowość przerobowa

TRADITIONAL COST ACCOUNTING AND THROUGHPUT ACCOUNTING IN DETERMINING PRODUCTION PROFITABILITY

Summary: The article presents two approaches to determining the order of production. The first method uses throughput per unit of the product, while the second is based on the principles of the theory of constraints and analyzes time consuming of semi-finished product on bottleneck of the production system.

Keywords: calculation of costs, theory of constraints, bottleneck, traditional costing, throughput accounting

1. Wprowadzenie

We współczesnych warunkach konkurencji przedsiębiorstwa poddawane są wysokim wymaganiom klientów. Rosną oczekiwania związane z wysokim stopniem kustomizacji oraz skracaniem czasu realizacji zamówienia przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości. Aby pozostać konkurencyjnymi przedsiębiorstwa stale

¹ mgr inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Inżynieria Produkcji, kklaptoch@ath.bielsko.pl

² mgr inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Inżynieria Produkcji, ekaczmar@ath.bielsko.pl

³ mgr inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, Inżynieria Produkcji, dkolny@ath.bielsko.pl

⁴ dr hab. inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, jmleczko@ath.bielsko.pl

dążą do obniżania kosztów produkcji [8]. Nierzadko zdarza się, że kierownictwo jednostki podejmuje decyzje o wielkości produkcji poszczególnych wyrobów na podstawie informacji o różnicy między ceną wyrobu, a kosztami poniesionymi na ich wyprodukowanie, nie biorąc pod uwagę przy tym, jaka jest zdolność produkcyjna systemu. Podejście to może prowadzić do nieskutecznego zarządzania produkcją, gdyż po przeanalizowaniu możliwości przedsiębiorstwa w odniesieniu do zyskowności produktów okazać się może, że organizacja jest w stanie osiągać znacznie większe zyski.

Celem niniejszego artykułu jest porównanie dwóch podejść w określaniu rentowności produkcji. Pierwsze z nich jest związane z kalkulacją metodą tradycyjną (doliczeniową) natomiast drugie wykorzystuje założenia teorii ograniczeń. Artykuł ma na celu wskazanie metody, która zapewni przedsiębiorstwu możliwie najwyższe zyski ze sprzedaży. Zamieszczony w publikacji przykład przedstawia metodologię wyznaczania kosztów oraz mechanizmy podejmowania decyzji związanych z wyborem najbardziej opłacalnego asortymentu.

2. Teoria ograniczeń

Teoria ograniczeń stanowi kompleksowe podejście do zarządzania organizacją, które obejmuje [4]:

- narzędzia służące do identyfikacji ograniczeń – narzędzia logicznego wnioskowania,
- aplikacje dziedzinowe, nierzadko wspomagane komputerowo, które umożliwiają skuteczne zarządzanie w obszarach zarządzania: produkcją, dystrybucją, projektami, sprzedażą, zasobami ludzkimi oraz marketingu,
- system mierników zarówno globalnych, jak i lokalnych, które umożliwiają podejmowanie decyzji finansowych,
- systematyczną metodę tworzenia strategii i taktyki firmy, która jest ukierunkowana na radykalną poprawę uzyskiwanych wyników.

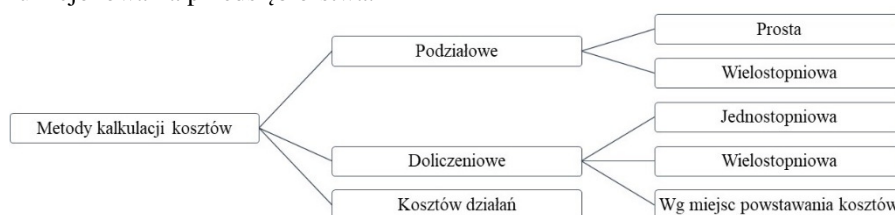
Teoria ograniczeń jest podejściem do usprawniania systemów, którego autorem jest Eliyahu Goldratt. Powstała ona jako filozofia ciągłego doskonalenia działalności biznesowej przedsiębiorstw. Jej istotą jest proces nieprzerwanej poprawy wyników systemu poprzez koncentrację na niewielkiej liczbie czynników, które stanowią jego ograniczenia. Teoria ograniczeń opiera się na systemowym podejściu do zarządzania, które bazuje na założeniach, że każdy system posiada swój cel, możliwości systemu są większe niż suma możliwości jego elementów, a osiągnięcia każdego systemu są limitowane ograniczeniami, które zwykle stanowią niewiele elementów (bardzo często jeden) [5].

Dążąc do skuteczniejszej realizacji celów przez system należy koncentrować się na ograniczeniach i postępować według pięciu kroków ciągłego doskonalenia organizacji [2]:

1. zidentyfikuj ograniczenie systemu,
2. ustal plan eksploatacji ograniczenia systemu,
3. podporządkuj wszystko podjętej decyzji,
4. podnieś wydajność ograniczenia,
5. wróć do pierwszego kroku.

3. Tradycyjny rachunek kosztów

W literaturze wyróżnia się różne metody rachunku kosztów własnych produktów, różniących się pomiędzy sobą dokładnością obliczeń oraz możliwościami zastosowania w zależności od wielkości produkcji i złożoności produktów (rys.1). Koszty własne wyrobów stanowią wszystkie koszty związane z produkcją wyrobu, które zostały poniesione przez organizację, do momentu jego dostarczenia do odbiorcy, dodatkowo powiększone o koszty sprzedaży wyrobu oraz koszty funkcjonowania przedsiębiorstwa.



Rysunek 1. Metody kalkulacji kosztów [Opracowanie własne na podstawie [3]].

W literaturze funkcjonuje nazwa tradycyjnych metod kalkulacji w odniesieniu do grup metod podziałowych oraz doliczeniowych. Kalkulacje podziałowe zakładają podział łącznej liczby kosztów poniesionych w rozpatrywanym okresie czasu przez wielkość produkcji w tym okresie [5]. W związku z tym, że kalkulacje podziałowe pozwalają ustalić przeciętny koszt jednostki produktu, znajdują one zastosowanie przede wszystkim w produkcji wielkoseryjnej i masowej wyrobów jednorodnych lub zbliżonych do siebie pod kątem technologicznym. Kalkulacje doliczeniowe przypisują koszty bezpośrednie w bezpośredni sposób (na podstawie dokumentów źródłowych) do nośników kosztów, a koszty pośrednie doliczane są za pomocą narzutów, w związku z czym, kalkulacje te określane są także mianem narzutowych. Obok tradycyjnych metod kalkulacji występuje tak zwany rachunek kosztów działań (ABC - ang. Activity Based Costing). Metoda ta zakłada rozliczanie kosztów na działania, a następnie przypisanie działań wraz z wielkością ich kosztów do produktów [3]. Każda z tych metod może być jednak odpowiednio modyfikowana, tak aby w pełni realizować potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie rachunku kosztów.

4. Rachunek kosztów w teorii ograniczeń

Współcześnie coraz większy koszt ponoszony przez firmy to koszt ogólny, dotychczas rozliczany za pomocą klucza rozliczeniowego w postaci liczby roboczogodzin. Warty zauważenia jest fakt, że udział kosztów robocizny w łącznej wartości kosztów w przedsiębiorstwach znacznie spada (w większości przypadków nie przekracza 10 %). W związku z tym, większość kosztów nie jest już bezpośrednio powiązana z wielkością produkcji. Trudno jest też odnieść bezpośrednio koszty robocizny do poszczególnych produktów. Wobec takiej tendencji, stosowanie przybliżeń w alokacji kosztów metodami tradycyjnymi wydaje się być nie do przyjęcia. Odpowiedzią na te zmiany było stworzenie kalkulacji ABC i stosowanie większej liczby miar aktywności niż tylko za pomocą liczby roboczogodzin.

Jednakże sam proces alokacji może wydawać się zbędny, gdyż alokowane koszty, niezależnie od przyjętego sposobu i kluczy rozliczeniowych, nie zmieniają się wraz ze zmianą wielkości produkcji, ze zmianą jej zróżnicowania czy jakkolwiek inną zmianą [1].

Za cel rachunkowości zarządczej przyjąć można utworzenie połączenia pomiędzy rentownością organizacji a działaniami menadżerów, w taki sposób, aby menadżerowie mieli wiedzę odnośnie tego, czy działania, które podejmują prowadzą firmę do realizacji jej celu. Podejście do rachunkowości w TOC definiuje trzy mierniki efektywności organizacji: przerób, inwestycje i nakłady operacyjne. Podejmowanie decyzji odbywa się na podstawie ilościowego określenia jej wpływu na wielkości tych mierników, a tym samym daje możliwość określenia zmiany wyniku finansowego (zysku netto) oraz zwrotu z inwestycji. To stanowi podstawowy postulat rachunkowości w TOC, zwanej rachunkowością przerobową (TA - ang. throughput accounting) [1].

Pierwszy miernik efektywności - przerób (T - ang. throughput) stanowi prędkość, z jaką system generuje pieniądze poprzez sprzedaż, innymi słowami to całość przychodu, który wpływa do przedsiębiorstwa po odjęciu wielkości wydatków wobec dostawców. Przerób obliczany jest według następujących formuł (1), (2) [1]:

$$T_u = P - TVC \quad (1)$$

gdzie:

T_u - przerób na jednostkę wyrobu,

P - cena jednostkowa produktu (ang. price),

TVC - całkowite zmienne koszty (ang. totally variable costs) - w praktyce koszt poniesiony na zakup surowców. Jako TVC mogą być też przyjmowane inne pozycje, w zależności od charakteru działalności. W większości przypadków do TVC nie zalicza się kosztów robocizny, gdyż nie da się dokładnie określić jej ich wielkości na jednostkę wyrobu. Wyjątkiem jest praca w zanikającym systemie akordowym.

$$TT_p = T_u \times q \quad (2)$$

gdzie:

TT_p - całkowity przerób na wyrób,

q - ilość wyrobu p sprzedana w rozpatrywanym okresie czasu (ang. quantity).

Całkowity przerób przedsiębiorstwa w rozpatrywanym okresie czasu stanowić będzie sumę całkowitych przerobów dla wyrobów.

Drugim miernikiem są inwestycje (I - ang. investment) i stanowią one wszystkie pieniądze które zostały wydane przez przedsiębiorstwo na dokonanie zakupu tego, co zamierza sprzedać. Zaliczyć do nich można zapasy materiałów i surowców, prace w toku, produkty gotowe oraz pozostałe zasoby (budynki, maszyny itp.) [1].

Ostatni miernik stanowią nakłady inwestycyjne (OE - ang. operating expenses), rozumiane jako wartość wszystkich pieniędzy, które zostały wydane przez organizację na zamianę inwestycji w przerób. W związku z tym OE stanowią wszystkie koszty poza kosztami TVC [1].

W ilościowym określaniu wpływu decyzji menadżerskich na zmianę trzech mierników TOC fundamentalne znaczenie ma ograniczenie organizacji. Ograniczenie może stanowić zasób ograniczający moce przerobowe (CCR - ang. capacity constraint

resource), zwanym również jako „wąskie gardło systemu” lub popyt rynkowy. Wobec tego, rachunkowość przerobowa, zamiast wyznaczania kosztów wyrobów zaleca wyznaczenie następujących miar [1]:

- w przypadku ograniczenia wydajności przez CCR - miara przerób/czas CCR,
 - w przypadku gdy ograniczenie stanowi popyt - miara przerób/jednostkę wyrobu.
- Rachunkowość przerobowa zatem, jest znacznie prostsza niż tradycyjne metody kalkulacji kosztów i umożliwia podejmowanie strategicznych decyzji w krótkim czasie.

5. Przykład

W przykładzie zbadany zostanie wpływ decyzji podejmowanych na bazie tradycyjnych metod kalkulacji kosztów, a decyzji podejmowanych na podstawie paradygmatu TA na rentowność firmy, gdzie rentowność będzie rozumiana jako ekonomiczna relacja efektów działalności do jej nakładów. Dla uproszczenia przyjęto, że w analizowanym przypadku nie występują czynniki zakłócające w postaci absencji pracowników czy awarii maszyn, a ceny i popyt są stałe. Dane użyte w przykładzie pozyskane zostały z systemu finansowo-księgowego, systemu ERP oraz Arkusza Rozliczeniowego realnego przedsiębiorstwa, jednak na potrzeby artykułu zostały zniekształcone.

5.1 Charakterystyka przedsiębiorstwa

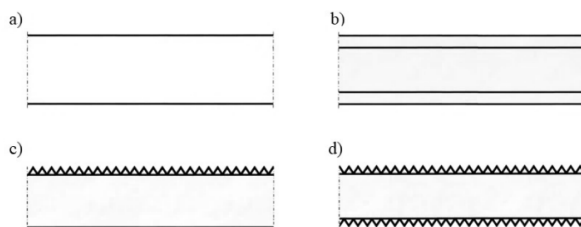
Zestawienie tradycyjnych metod kalkulacji kosztów z przerobowym rachunkiem kosztów zostanie przedstawione na przykładzie przedsiębiorstwa średniej wielkości, które zajmuje się produkcją narzędzi tnących, w tym:

- brzeszczotów wytwarzanych masowo,
- pił i noży taśmowych wytwarzane małoseryjnie.

W opracowaniu uwaga skupiona zostanie na nożach taśmowych, które wykonywane są ze stali wysokowęglowej. Noże wykonywane są ze stali dostarczonej od trzech różnych dostawców: dostawca z Niemiec, dostawca ze Szwecji oraz dostawca z Włoch. Przedsiębiorstwo oferuje 4 główne rodzaje noży:

- noże taśmowe surowe (nieostrzone i nieuźbione) w cenie 11,30 zł/mb (W1) wykonane ze stali dostarczonej przez dostawcę z Włoch (S1),
- noże taśmowe dwuostrzowe w cenie 23,20 zł/mb (W2) wykonane ze stali dostarczonej przez dostawcę ze Szwecji (S2),
- noże taśmowe ząbkowane-jednoostrzowe w cenie 23,60 zł/mb (W3) wykonane ze stali dostarczonej przez dostawcę z Niemiec (S3),
- noże taśmowe ząbkowane-dwuostrzowe w cenie 26,00 zł/mb (W4) wykonane ze stali dostarczonej przez dostawcę z Niemiec (S3).

Wyroby oferowanych przez przedsiębiorstwo przedstawione zostały na rysunku 2.



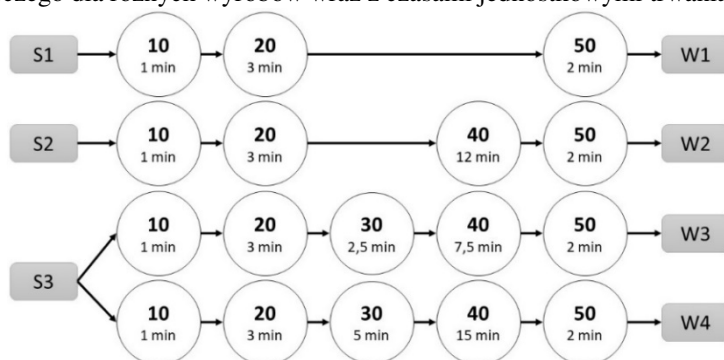
Rysunek 2. Noże taśmowe: a) nóż taśmowy surowy, b) nóż taśmowy dwustrzowy, c) nóż taśmowy ząbkowany-jednoostrzowy, d) nóż taśmowy ząbkowany-dwustrzowy, [Opracowanie własne na podstawie [6]]

Proces produkcyjny noży taśmowych obejmuje następujące operacje (tabela 1):

Tabela 1. Proces produkcji noży taśmowych naostrzonych i uzębionych [Opracowanie własne]

Numer operacji	Opis
	Transport materiału
10	Cięcie materiału
20	Zgrzewanie w taśmę
30	Uzębianie taśmy
40	Ostrzenie (szlifowanie)
	Transport
50	Znakowanie

Nie wszystkie wyroby jednak wymagają realizacji wszystkich operacji. Przykładowo proces produkcji noża taśmowego surowego obejmuje tylko operacje cięcia, zgrzewania i znakowania, a produkcja noża taśmowego dwustrzowego nie obejmuje operacji uzębiania. Na rysunku 3 przedstawiono sposoby realizacji procesu wytórczego dla różnych wyrobów wraz z czasami jednostkowymi trwania operacji.



Rysunek 3. Sposoby realizacji procesu produkcyjnego dla różnych wyrobów [Opracowanie własne]

W przedstawionym powyżej procesie produkcyjnym zasobem określającym maksymalną wydajność jest operacja 40 (operacja szlifowania). Jest to operacja o relatywnie długim czasie jednostkowym. W związku z tym, została ona przyjęta

jako zasób CCR. Średnie tygodniowe zapotrzebowanie określone na podstawie badań rynku dla wszystkich czterech wyrobów wynosi 150 sztuk. Ceny surowców na 1 mb wyrobu kształtują się następująco:

- stal od dostawcy z Włoch (S1) nabywana jest w cenie 4,00 zł,
- stal od dostawcy ze Szwecji (S2) nabywana jest w cenie 4,10 zł,
- stal od dostawcy z Niemiec (S3) nabywana jest w cenie 5,00 zł.

Przy każdej operacji (10, 20, 30, 40 i 50) pracuje jedna osoba, a stanowiska występują pojedynczo. Produkcja w analizowanym przedsiębiorstwie realizowana jest przez 5 dni w tygodniu na 2 zmiany robocze po 8 godzin każda, co łącznie daje dostępny czas w wysokości 4 800 minut. Tygodniowe operacyjne nakłady firmy wynoszą 8000 zł i obejmują pokrycie kosztów związanych z funkcjonowaniem organizacji - między innymi z płacami pracowników bezpośrednio i pośrednio produkcyjnych, a także kierownictwa czy ze zużyciem energii.

5.2. Kalkulacja metodą tradycyjną

W przypadku produkcji seryjnej zalecane jest stosowanie kalkulacji doliczeniowej. Dla noży taśmowych produkowanych w przedsiębiorstwie zastosowana zostanie kalkulacja doliczeniowa według miejsc powstawania kosztów.

Kalkulacja doliczeniowa sprowadza się do rozliczenia kosztów bezpośrednich (np. materiały bezpośrednie, płace bezpośrednie, koszty stanowiskowe) na poszczególne wyroby gotowe na podstawie dokumentów źródłowych, koszty stanowiskowe według norm czasu maszynowego związanych z miejscami powstawania kosztów, a pozostałe koszty pośrednie (wydziałowe, zarządu, itp.) dolicza się przy pomocy narzutów obliczonych przy pomocy arkusza rozliczeniowego. Kalkulacja zostanie przedstawiona na przykładzie wyrobu W4. W analizowanym przypadku dzięki danym o cenie surowca za metr bieżący wyrobu można wyznaczyć koszty materiałowe bezpośrednie Kmb oraz koszty materiałowe pośrednie Kmp , które stanowią iloczyn kosztów bezpośrednich i narzutu pośrednich kosztów materiałowych $Nkmp$ obliczonego przy pomocy Arkusza Rozliczeniowego (AR):

$$Kmb = 4,00 \text{ zł}/mb \quad (3)$$

$$Kmp = Nkmp \cdot Kmb = 48,19\% \cdot 4,00 = 1,92 \text{ zł}/mb \quad (4)$$

Zatem koszty materiałowe wynoszą:

$$Km = 4,00 + 1,92 = 5,92 \text{ zł}/mb \quad (5)$$

Koszty robocizny bezpośredniej Krb obliczane są na podstawie czasu jednostkowego tj i czasu przygotowawczo-zakończeniowego tpz dla każdej z operacji i wynoszą:

$$Krb = 2,20 \text{ zł}/mb \quad (6)$$

Koszty stanowiskowe na wydziale produkcyjnym związane z danym miejscem powstawania kosztów składają się z [4]:

- kosztów odpisów amortyzacyjnych,
- kosztów odsetek kalkulacyjnych,
- kosztów utrzymania powierzchni stanowisk,
- kosztów planowych konserwacji,
- kosztów energii technologicznej.

Po przeprowadzeniu kalkulacji dla noża taśmowego jednostkowe koszty stanowiskowe wynoszą:

$$K_{st} = 5 \text{ zł}/mb \quad (7)$$

Koszty specjalnych narzędzi i oprzyrządowania wynoszą 0 zł/mb.

Pośrednie koszty przerobu K_{pp} wyznaczono jako iloczyn narzutu pośrednich kosztów przerobu N_{kpp} wyznaczonego z AR i bezpośrednich kosztów pracy K_{rb} :

$$K_{pp} = 120,32\% \cdot 2,20 = 2,65 \text{ zł}/mb \quad (8)$$

Koszty przerobu K_p są sumą kosztów pracy bezpośredniej, kosztów stanowiskowych i pośrednich kosztów przerobu:

$$K_p = K_{rb} + K_{st} + K_{pp} = 2,20 + 5 + 2,65 = 9,85 \text{ zł}/mb \quad (9)$$

Koszty wytworzenia K_w są sumą kosztów materiałowych i kosztów przerobu K_p :

$$K_w = K_m + K_p = 5,92 + 9,85 = 15,77 \text{ zł}/mb \quad (10)$$

W dalszej części algorytm kalkulacji doliczeniowej według miejsc powstawania kosztów zakłada doliczanie do kosztu wytworzenia kosztów rozwoju oraz pośrednich kosztów administracji i sprzedaży (wartości narzutów wyznaczone z AR). Analogicznie wyznaczone zostały koszty jednostkowe wytworzenia pozostałych noży.

Zestawiając ceny poszczególnych wyrobów z kosztami związanymi z zakupem surowców do ich celów (TVC) wywnioskować można, że najbardziej opłaca się produkować wyrób W4, gdyż jego różnica (Tu) pomiędzy ceną sprzedaży, a ceną surowców jest największa, zatem wydaje się on być najbardziej rentowny dla przedsiębiorstwa (tabela 2).

Tabela 2. Zestawienie cen i kosztów wyrobów [Opracowanie własne]

Produkt	Cena sprzedaży	Cena surowca	Przerób
W1	11,30 zł/mb	4,00 zł/mb	7,30 zł/mb
W2	23,20 zł/mb	4,10 zł/mb	19,10 zł/mb
W3	23,60 zł/mb	5,00 zł/mb	18,60 zł/mb
W4	26,00 zł/mb	5,00 zł/mb	21,00 zł/mb

Przedsiębiorstwo może wyprodukować całość tygodniowego zapotrzebowania rynku na wyrób W4 (150 sztuk) i pozostanie jeszcze 2550 minut dostępnego czasu zasobu CCR, który w pierwszej kolejności powinien zostać przeznaczony na produkcję wyrobu W2 (150 sztuk), a niewykorzystane 750 minut przeznaczyć na produkcję wyrobu W3 (100 sztuk). Tabela 3 przedstawia maksymalny możliwy zysk, który firma może osiągnąć przy produkcji według powyższych założeń.

Tabela 3. Maksymalny zysk firmy według tradycyjnego rachunku kosztów [Opracowanie własne]

	W1	W2	W3	W4	Razem
Przychody	0,00 zł	3 480,00 zł	2 360,00 zł	3 900,00 zł	9 740,00 zł
Koszt surowców	0,00 zł	615,00 zł	500,00 zł	750,00 zł	1 865,00 zł
Marża brutto	0,00 zł	2 865,00 zł	1 860,00 zł	3 150,00 zł	7 875,00 zł
Nakłady operacyjne					8 000,00 zł
Maksymalny zysk					-125,00 zł

Jak wynika z analizy przy takim asortymencie firma nie jest w stanie osiągać zysków.

5.3. Kalkulacja według rachunkowości przerobowej

W przypadku analizy powyższego przykładu przez pryzmat zasad teorii ograniczeń wybór produkowanego asortymentu opiera się na analizie stosunku przerobu do czasu przebywania produktu na wąskim gardle. Tabela 4 przedstawia dane konieczne do obliczenia współczynnika Tu/czas CCR oraz jego wartości dla poszczególnych produktów.

Tabela 4. Stosunek przerobu do czasu CCR [Opracowanie własne]

Produkt	Cena sprzedaży	Cena surowca (TVC)	Przerób (Tu)	Czas CCR w min	Tu/czas CCR w zł/min
W1	11,30 zł/mb	4,00 zł/mb	7,30 zł/mb	0	-
W2	23,20 zł/mb	4,10 zł/mb	19,10 zł/mb	12	1,59
W3	23,60 zł/mb	5,00 zł/mb	18,60 zł/mb	7,5	2,48
W4	26,00 zł/mb	5,00 zł/mb	21,00 zł/mb	15	1,4

Dokonując wyboru najbardziej rentownych produktów zgodnie z zasadami teorii ograniczeń należy skupić się na wytwarzaniu produktów, które mają najwyższe współczynniki Tu/czas CCR. W analizowanym przykładzie są to kolejno wyroby: W3 (150 sztuk), W2 (150 sztuk) oraz W4 (125 sztuk). Tabela 5 zawiera informacje na temat maksymalnego zysku, jaki firma może osiągnąć zaspakajając maksymalny tygodniowy popyt na produkty W2, W3 oraz W4.

Tabela 5. Maksymalny zysk firmy według rachunkowości przerobowej [Opracowanie własne]

	Liczba sztuk	Skumulowane wykorzystanie CCR	Summaryczne Tu na wyrób
W3	150	23,44%	2 790,00 zł
W2	150	60,94%	2 865,00 zł
W4	125	100,00%	2 625,00 zł
Przerób łącznie			8 280,00 zł
Nakłady operacyjne			8 000,00 zł
Maksymalny zysk			280,00 zł

Wybór kolejności produkowanych wyrobów w oparciu o teorię ograniczeń pozwolił na osiągnięcie maksymalnego zysku na poziomie wyższym niż w pierwszym analizowanym przypadku.

Należy również wspomnieć o produkcie, W1, który nie był brany pod uwagę w przeprowadzonych analizach. Wynika to z faktu, iż jego proces produkcyjny nie obejmuje wąskiego gardła systemu (operacji 40), a co za tym idzie nie ma wpływu na wybór kolejności produkowanych wyrobów oraz osiągany wynik finansowy. Wynika z tego, że należy produkować więcej W1 (w maksymalnych ilościach wynikających z popytu oraz na jakie pozwalają zasoby wykorzystywane do jego produkcji). Jeżeli zwiększona zostanie produkcja wyrobu W1 to wąskie gardło może się jednak przesunąć. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że dla W1 ograniczenie znajduje się na zewnątrz systemu (jest nim popyt leżący poza przedsiębiorstwem).

6. Podsumowanie

Planowanie procesu produkcyjnego, w którym zidentyfikowano ograniczenie wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na priorytetowość wytwarzania poszczególnych produktów. Ustalenie właściwej kolejności przechodzenia produktów przez wąskie gardło ma na celu osiągnięcie jak najwyższego zysku ze sprzedaży produktów poprzez redukcję liczby (a tym samym czasu) przebrożeń. Zmiana sposobu postępowania z danymi w powyższych przykładach przełożyła się na zwiększenie maksymalnego zysku analizowanego przedsiębiorstwa. Istotną kwestią, która miała wpływ na osiągnięcie korzyści finansowych przedsiębiorstwa była analiza czasu przebywania danego wyrobu na wąskim gardle systemu, czyli zasobie, który jest najbardziej obciążony. Wykorzystanie współczynnika T/czas CCR pozwoliło wyznaczyć kolejność produkcji wyrobów zapewniającą najwyższe zyski. Nieuwzględnianie w tradycyjnym rachunku kosztów wpływu "wąskiego gardła" stanowi jeden z podstawowych błędów w ocenie opłacalności produkcji wyrobów.

LITERATURA

1. CORBETT T.: *Finanse do góry nogami*. Mint Books, Warszawa 2009.
2. GOLDRATT E. M., COX J.: *Cel I: Doskonałość w produkcji*. Mint Books, Warszawa 2007.
3. KOŁOSOWSKI M., KROKOSZ-KRYNKE Z., MATUSZEK J.: *Rachunek kosztów dla inżynierów*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2011.
4. KOSIERADZKA A., SKORUPA P.: Usprawnienie procesu produkcyjnego farb, z wykorzystaniem teorii ograniczeń. „Zarządzanie Przedsiębiorstwem”, 2006, nr 1, s. 28-37.
5. REID R. A.: Applying the TOC five step focusing process in the service sector. *Managing Service Quality*, Vol. 17 No.2.
6. Serwis internetowy FN Glob: <https://www.fnglob.pl/noze-tasmowe/54,noz-tasmowy-typ-wp20d#54>, dostęp: 13.10.2019.
7. TONNDORF H. G.: *Logistyka w handlu i przemyśle*. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1998.