

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 440

Rachunkowość a controlling



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Dorota Pitulec
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Barbara Cibis
Łamanie: Adam Dębski
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych Wydawnictwa
www.pracenaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-595-7

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	11
Krzysztof Adamowicz, Piotr Szczypa: Wycena drzew na terenie przedsiębiorstwa w rachunkowości zarządczej / Valuation of trees in the area of a company in management accounting	13
Anna Balicka: Analiza kosztów usług serwisowych świadczonych przez przedsiębiorstwo branży budowlanej / Service costs analysis provided by the company in construction industry	23
Paulina Belch: Mierniki w controllingu logistyki przedsiębiorstwa z sektora paliwowego / Meters in the controlling of logistics in the company from fuel sector	32
Małgorzata Białas: Wartość firmy w sprawozdaniach finansowych banków / Goodwill in the financial statements of banks	42
Adam Bujak: Formy organizacji systemu informacyjnego rachunkowości jako determinanty efektywności jego funkcjonowania / The organization forms of the accounting information system as the determinants of its functioning efficiency.....	52
Halina Buk: Weryfikacja oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa po zmianie polityki rachunkowości / Verification of the company financial position after the changes in accounting policies	61
Andrzej Bytniewski: Podsystem controllingu w ramach zintegrowanego systemu zarządzania jako źródło informacji na potrzeby rachunkowości zarządczej i controllingu / Controlling subsystem within the integrated management system as a source of information for management accounting and controlling.....	72
Andrzej Bytniewski, Marcin Hernes: Semantyczna metoda reprezentacji zdarzeń gospodarczych w systemie rachunkowości / Semantic method for the economic events representation in accounting system.....	83
Halina Chłodnicka: Polityka klastrowa a kapitał ludzki / Cluster policy vs. human capital.....	95
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Controlling, audyt i nadzór finansowy w zakładzie ubezpieczeń – wzajemne relacje, podobieństwa i różnice / Controlling, audit and financial supervision in insurance company – mutual relations, similarities and differences	109
Anna Chojnacka-Komorowska: Interaktywne przetwarzanie analityczne (OLAP) w controllingu finansowym / OnLine Analytical Processing (OLAP) in management accounting	119

Marlena Ciechan-Kujawa, Katarzyna Goldmann: Istotność pro- i retrospektywnych celów współczesnej analizy finansowej w świetle wyników badań / Significance of the pro and retrospective objectives of the contemporary financial analysis in the light of research results	128
Michał Comperek: Propozycja metodologiczna oceny urealnionych korzyści finansowych przedsiębiorstwa w analizie memoriałowych korekt zysku netto / Methodological proposal of evaluation of company's financial benefits realignment in total accruals analysis	139
Beata Dratwińska-Kania: Kontrola wewnętrzna i jej dokumentacja jako element koncepcji odpowiedzialności i rozliczalności / Internal control and its documentation as part of the responsibility and accountability concept.....	150
Joanna Dynowska: Wykorzystanie controllingu w gminach w świetle badań ankietowych / The use of controlling in municipalities as revealed by questionnaire research	159
Joanna Dynowska, Zdzisław Kes: Oczekiwane bariery, przesłanki i efekty wdrożenia controllingu w gminach w świetle badań ankietowych / Expected barriers, incentives and effects of controlling implementation in municipalities as revealed by questionnaire research.....	170
Wojciech Fliegner: Usprawnianie procesów rachunkowości w urzędach administracji samorządowej / Improving accounting processes in local government offices	180
Stanisław Gędek: Krótkookresowe decyzje produkcyjne. Analiza porównawcza dla przedsiębiorstw wieloasortymentowych / Short-term production decisions. Comparative analysis for multi-product firms	192
Renata Gmińska: Psychologiczne aspekty podejmowania decyzji a rachunkowość zarządcza / Psychological aspects of decision-making vs. management accounting.....	205
Arkadiusz Januszewski: Diagnoza potrzeb informacyjnych w zakresie controllingu operacyjnego w firmie doradczo-szkoleniowej / Diagnosis of operational controlling information needs in a consulting and training services enterprise	215
Marcin Jędrzejczyk, Marek Mikosza: Marka kreatorem kapitału intelektualnego organizacji / Brand as the creator of intellectual capital in the organization	225
Anna Kasperowicz: Prawo posiadania w kontekście kwalifikowania aktywów / Right of ownership in the context of qualification of assets	235
Ilona Kędzierska-Bujak: Perspektywy rozwoju, procesów wewnętrznych oraz finansowa a strategia Uniwersytetu Szczecińskiego – wybrane zagadnienia / Development, internal process and financial perspectives vs. the strategy of the University of Szczecin – selected issues.....	245

Agnieszka Kister: Wybrane aspekty gospodarki finansowej szpitali / Selected problems of the financial economy of hospitals	256
Jerzy Kitowski: Rola kryterium płynności finansowej w dyskryminacyjnych metodach oceny zagrożenia upadłością przedsiębiorstwa / The role of the liquidity criterion in discriminatory methods for assessing the bankruptcy risk for a company.....	268
Marcin Klinowski: Definiowanie wymagań projektu w procesie planowania / Defining project requirements in project planning	278
Konrad Kochański: Zjawiska dysfunkcyjne w budżetowaniu projektów / Dysfunctional phenomena in project budgeting.....	287
Tomasz Kondraszuk: Gospodarstwo wiejskie jako podstawa budowy modeli wspomagających podejmowanie decyzji w warunkach dążenia do zrównoważonego rozwoju/ Farm as the basis for the construction of models for decision support under conditions of the quest for sustainable development.....	296
Krzysztof Konstantyn: Koncepcja wdrożenia budżetu kapitałowego w rachunku odpowiedzialności w ośrodkach odpowiedzialności za inwestycje w przedsiębiorstwach produkujących konstrukcje budowlane / The conception of introduction of capital budget in responsibility accounting in the centers of responsibility for investment in building construction enterprises	305
Mariola Kotłowska: Obszary ryzyka prowadzenia działalności przedsiębiorstw ciepłowniczych / Areas of risk in heating companies	317
Michał J. Kowalski: Zastosowanie controllingu podatkowego w polskich przedsiębiorstwach – wnioski z badań empirycznych / Usage of tax controlling in Polish companies – conclusions from empirical research	327
Mieczysław Kowerski: Zależność między rentownością a płynnością finansową ma kształt odwróconego U / The relationship between profitability and financial liquidity has the shape of an inverted U.....	338
Jarosław Kujawski: Dualna cena transferowa i jej sprawozdawcze konsekwencje/ Dual transfer price and its reporting consequences.....	349
Agnieszka Lew: Ryzyko istotnego zniekształcenia jako element badania przychodów i kosztów przez biegłego rewidenta / Risk of essential distortion as an element of income and expenses research by an auditor	363
Wojciech Lichota: Wykorzystanie modeli logitowych do oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw funkcjonujących w specjalnych strefach ekonomicznych w Polsce / The use of logit models to the assessment of the financial standing of enterprises operating in the Special Economic Zones in Poland	372
Tomasz Lis: Aspekty behawioralne w rachunkowości przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych / Behavioral aspects in accounting when making investment decisions	382

Monika Łada: Automatyzacja procesów rachunkowości zarządczej / Automation of management accounting processes	392
Małgorzata Macuda: Obszary badań naukowych w rachunkowości jednostek sektora opieki zdrowotnej / Areas of scientific research in accounting in healthcare sector entities	401
Paweł Malinowski, Tomasz Ćwieląg, Piotr Słomianny: Systemy typu <i>Data Discovery</i> w praktyce funkcjonowania przedsiębiorstwa komunalnego / Data discovery systems in practice of functioning of municipal enterprise	411
Elżbieta Marcinkowska: Sytuacja finansowa szpitali w kontekście procesu komercjalizacji/ Financial situation of hospitals in the context of commercialization process.....	420
Monika Martynkiewicz-Frank: Outsourcing IT w sektorze MŚP / Outsourcing of IT in the SME sector	433
Ewa Wanda Maruszewska, Sabina Kołodziej: Znaczenie podejścia etycznego dla organizacji i funkcjonowania systemu rachunkowości zarządczej / Significance of ethical approach to the organization and functioning of management accounting system.....	442
Teresa Maszczak: Sprawozdanie finansowe jednostki mikro a potrzeby informacyjne użytkowników / Financial statement of a micro-undertaking and information needs of its users	451
Marta Nowak: Konflikt etyczny w pracy księgowego i biegłego rewidenta. Pomędzy moralnością ogólną, moralnością roli a interesem własnym/ Ethical conflict in auditor's and accountant's work. Between common-sense morality, role morality and self-interest	461
Marek Ossowski, Beata Zackiewicz-Brunke: Odpowiedzialność społeczna przedsiębiorstw a klasyfikacja korzyści interesariuszy wynikających z działalności targowej / Corporate social responsibility vs. the classification of the advantages of stakeholders from business activities involving the organization of fairs and exhibitions	471
Michał Poszwa: Koszty a polityka wykazywania dochodów / Costs vs. policy of income disclosure	482
Anna Stronczek: Informatyczne wsparcie rachunkowości zarządczej na przykładzie wdrożenia w agencji wykonawczej WAM / Computer support of accounting management – a case of implementation in executive agency WAM	491
Magdalena Szydelko, Bartosz Kołodziejczuk: Benchmarking jako fakultatywny instrument doskonalenia znormalizowanych systemów zarządzania jakością / Benchmarking as a facultative instrument for improvement of the standardized quality management systems	501
Agnieszka Tubis: Zintegrowana baza danych dla procesu obsługi pojazdów / Integrated database for the maintenance process of vehicles.....	513

Wiesław Wasilewski: Specyfika planowania i analizy sprawozdania finansowego w instytucjach artystycznych / Characteristics of planning and analysis of financial report in artistic institutions.....	523
Aleksandra Wiercińska: Luki w metodyce benchmarkingu szpitali na przykładzie województwa pomorskiego / Gaps in the benchmarking methodology of hospitals on the example of the Pomeranian Voivodeship.....	534
Malwina Wołak: Zastosowanie analiz ABC i XYZ w controllingu sprzedaży / An application of ABC and XYZ analyses in sales controlling.....	545

Wstęp

Rachunkowość jednostek gospodarczych i instytucji jest zorientowana na dostarczanie informacji zarówno wewnętrznym, jak i zewnętrznym użytkownikom. Informacje te dotyczą procesów gospodarczych i rezultatów działalności wykorzystywanych w dokonywaniu ocen i podejmowaniu decyzji. To czyni rachunkowość najważniejszym elementem systemu informacyjnego jednostek gospodarczych i instytucji.

Rachunkowość stanowi również podstawową bazę informacyjną dla controllingu. Rachunkowość ukierunkowana na controlling ma za zadanie informacyjne wspomaganie procesu podejmowania decyzji i oceny działalności poszczególnych jednostek organizacyjnych na poziomie całego przedsiębiorstwa czy instytucji. Rachunkowość ukierunkowana na controlling zapewnia obsługę informacyjną wszystkich funkcji zarządzania: planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania.

Miejsce rachunkowości w systemie informacyjnym controllingu wynika z jej zadania, którym jest pomiar rezultatów działalności organizacji oraz jej ośrodków odpowiedzialności. Rezultaty tego pomiaru są prezentowane nie tylko w sprawozdaniach finansowych, ale także w wewnętrznych raportach sporządzanych okresowo oraz na bieżąco według potrzeb. Jakość informacji dostarczanych przez rachunkowość w dużym stopniu przesądza o skuteczności działań podejmowanych w ramach controllingu.

Problemom rachunkowości traktowanej jako system informacyjny controllingu jest poświęcony niniejszy zeszyt Prac Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Zawiera on artykuły naukowe dotyczące różnych etapów procesu informacyjnego rachunkowości. W części artykułów poruszono zagadnienia teoretyczne dotyczące koncepcji, zasad i procedur przetwarzania informacji w systemie rachunkowości, w części zaś zaprezentowano problemy i przykłady praktycznego prowadzenia rachunkowości ukierunkowanej na controlling w określonych jednostkach gospodarczych oraz instytucjach.

Pragniemy wyrazić nadzieję, że niniejszy tom będzie stanowić pewien przyczynek do doskonalenia sposobu przetwarzania informacji w systemie rachunkowości, która jest podstawową bazą informacyjną dla controllingu w różnych organizacjach.

Edward Nowak, Marcin Kowalewski, Maria Nieplowicz

Stanisław Gędek

Politechnika Rzeszowska

e-mail: gedeks@prz.edu.pl

**KRÓTKOOKRESOWE DECYZJE PRODUKCYJNE.
ANALIZA PORÓWNAWCZA DLA PRZEDSIĘBIORSTW
WIELOASORTYMENTOWYCH**

**SHORT-TERM PRODUCTION DECISIONS.
COMPARATIVE ANALYSIS FOR MULTI-PRODUCT
FIRMS**

DOI: 10.15611/pn.2016.440.18

Streszczenie: Celem artykułu była ocena różnych metod wspomagania decyzji krótkookresowych w przedsiębiorstwie wieloasortymentowym. Uwzględnione zostały podejścia wynikające z rachunku kosztów, teorii ograniczeń oraz podejście wykorzystujące zagadnienie optymalnej alokacji zasobów pochodzące z obszaru badań operacyjnych. Do porównań został wykorzystany model hipotetycznego przedsiębiorstwa, którego parametry zostały tak dobrane, aby uwypuklić różnice między poszczególnymi podejściami. Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazują, że przyjęta metodologia podejmowania decyzji ma zasadnicze znaczenie dla uzyskanego efektu. Decyzje generowane przez poszczególne podejścia dają różne wartości wielkości produkcji poszczególnych asortymentów i różny wynik finansowy. Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazały też, iż najlepsze efekty uzyskane zostały z wykorzystaniem zagadnienia optymalnej alokacji zasobów.

Słowa kluczowe: decyzje produkcyjne, rachunek kosztów, teoria ograniczeń, optymalna alokacja zasobów, przedsiębiorstwo wieloasortymentowe.

Summary: The purpose of the article was to assess different methods for the short-term decisions support in in the multiproduct enterprise. There were employed approaches originated from cost accounting, theory of constraints, and using the approach from the area of operations research: the problem of optimal resource allocation. A hypothetical model of the enterprise was used for comparison of results. The results of calculations indicated that the applied methodology for decision-making was essential to the resulting effects. The results of the calculations showed that the best outcomes were obtained using the problem of optimal resource allocation.

Keywords: production decisions, cost accounting, theory of constraints, optimal allocation of resources, multi-product firm.

1. Wstęp

Przedsiębiorstwa wieloasortymentowe, wytwarzające więcej niż jeden produkt, są zjawiskiem powszechnym (por. np. [Bernard i in. 2011; Eckel, Neary 2010; Kononov, Sándor 2010]). Jednym z podstawowych „pól decyzyjnych” w zarządzaniu krótkookresowym w takim przedsiębiorstwie jest określenie portfela produktów (*product mix decisions*). Najczęściej problem ten definiowany jest jako określenie tego, co i ile produkować, tak aby zysk przedsiębiorstwa był maksymalizowany [Patterson 1993]. Ta tyleż powszechna, co ogólnikowa definicja problemu bywa niekiedy doprecyzowywana, że chodzi tu o określenie optymalnych rozmiarów produkcji poszczególnych produktów w określonym okresie czasu przy uwzględnieniu faktu, że produkty te rywalizują o ograniczone zasoby przedsiębiorstwa [Fredendall, Lea 1997]. W literaturze można znaleźć wiele podejść, a nawet grup podejść rozwiązania problemu portfela produktów (por. np. [Peres i in. 2000; Silver i in. 1998]). Najczęściej wykorzystywane są tutaj podejścia wynikające z rachunku kosztów oraz z tak zwanej teorii ograniczeń (*theory of constraints*). Wykorzystywane jest też podejście wywodzące się z teorii badań operacyjnych, określane jako problem optymalnej alokacji zasobów. W literaturze można znaleźć wiele opracowań, w których porównywane są te podejścia, ale niemal wyłącznie na poziomie teoretycznym (por. np. [Fritzscht 1998; Kee, Schmidt 2000; McArthur 1993]). Bardzo rzadko natomiast porównanie takie dotyczy przykładowych zastosowań. Celem opracowania jest przedstawienie na hipotetycznym przykładzie różnic między tymi podejściami oraz próba ich oceny.

2. Definicja problemu decyzyjnego

Punktem wyjścia przy definiowaniu istoty problemu decyzyjnego jest przyjęcie założenia, że przedsiębiorstwo zdefiniowano jako zespół zasobów używanych w procesie produkcji, których wielkość w krótkim okresie nie może zostać zwiększona. Celem jest wtedy maksymalizacja zysku całego przedsiębiorstwa¹. Na użytek tego opracowania dodatkowo przyjęte zostanie założenie upraszczające, iż przedsiębiorstwo, ze względu na swoją pozycję na rynku, musi przyjąć cenę jako parametr zewnętrzny².

Problem określenia struktury produkcji można określić jako odpowiedzi na pytania:

¹ Nie zawsze tak rozumiany cel jest formułowany w sposób wyraźny. Najczęściej przyjmuje się domyślnie, jako coś oczywistego, że problem maksymalizacji zysku dotyczy całego przedsiębiorstwa (por. [Ho, Gang 2013; Tsai, Lin 2004; Tsai i in. 2013]).

² Problem ten w literaturze angielskojęzycznej nosi nazwę *capacity allocation control*. W przypadku przedsiębiorstw, których pozycja na rynku pozwala na decydowanie o cenie produktu, mamy do czynienia z zagadnieniem noszącym nazwę *pricing policy*. Podstawy metodologiczne podejmowania decyzji są w przypadku obu tych zagadnień podobne [Maglaras, Meissner 2006].

1. Co produkować?
2. Jak produkować?
3. Ile produkować?

Sposób odpowiedzi na postawione tu pytania może być modyfikowany przez zakres podejmowanych decyzji, jak i przez warunki, w których podejmowane są decyzje, co oznacza ograniczenie zakresu pytań przedstawionych powyżej. Problematyka ta może dotyczyć np. wyłącznie zagadnienia dywersyfikacji produkcji wielkości partii czy problemu: produkować czy kupować. W niniejszym opracowaniu problem decyzyjny ograniczony zostanie dla uproszczenia do odpowiedzi na pytania 1 i 3.

3. Podstawy metodologiczne podejmowania decyzji produkcyjnych

Generalna reguła podejmowania decyzji dotyczących portfela produktów w ramach rachunku kosztów polega na tym, że produkt jest „opłacalny” wtedy, gdy cena, po której produkt jest sprzedawany, jest wyższa od kosztu jednostkowego (por. [Janik, Paździor 2012 s. 30]). W zasadzie reguła ta przyjmowana jest domyślnie, jako coś oczywistego, bez wyraźnej jej werbalizacji (por. [Deakin, Maher 1991; Drury 1995; Jarugowa i in. 1994; Noreen i in. 2011]). W podejściu tym wykorzystywany jest zarówno rachunek kosztów pełnych, obejmujący koszty bezpośrednie i pośrednie, tak stałe, jak i zmienne, jak i rachunek kosztów zmiennych, wykorzystujący pojęcie marży brutto³.

W przypadku rachunku kosztów zmiennych (czy bardziej generalnie – marginalnych) przyjmuje się założenie, mniej lub bardziej wyraźnie zwerbalizowane, że decyzje, o których mowa w tym opracowaniu, nie mają z definicji wpływu na poziom kosztów pośrednich. Ponadto przyjmuje się, że koszty pośrednie mają w zasadzie charakter kosztów zapadłych. Problemy związane z podziałem kosztów pośrednich przestają więc być istotne. Z punktu widzenia zmian w zysku całego przedsiębiorstwa znaczenie mają bowiem tylko te koszty i te przychody, które zmieniają się na skutek podjętych decyzji. Na ogół przyjmuje się, że ten rachunek kosztów stosuje się w przypadku „[...] na tyle krótkiego horyzontu czasowego, że nie występują zmiany w potencjale przedsiębiorstwa” [Warowny, Pielaszek 2014, s. 561].

Rachunek kosztów pełnych co prawda najczęściej „[...] ma zastosowanie głównie w decyzjach portfelowych dotyczących tworzenia lub przebudowy portfela produktów i klientów przedsiębiorstwa” [Warowny, Pielaszek 2014, s. 562]. Koszty te muszą bowiem uwzględniać koszty zmian w wielkości zasobów⁴. Bywa też jednak wykorzystywany w decyzjach krótkookresowych W przypadku przedsiębiorstwa

³ Pewnym wyjątkiem jest opracowanie Al-Zubi i Khameesa [2014], lecz autorzy skupili się tu raczej na analizie opinii dotyczących tych dwu podejść, niż na praktycznych problemach zastosowania tych podejść.

⁴ Warowny i Pielaszek [2014, s. 562] wyróżniają ponadto „[...] rachunek kosztów cyklu życia, w którym pojawiają się przyrostowe nakłady związane z fazą przed- i poprodukcyjną”.

wieloasortymentowego, gdy dany zasób wykorzystywany jest przez wiele produktów, w rachunku kosztów pełnych pojawia się problem podziału kosztów tego zasobu pomiędzy poszczególne produkty (więcej na temat kluczy podziałowych kosztów pośrednich por. [Nowak 2016; Sojak 2012]).

Rachunek kosztów zmiennych, rozumiany w sposób przedstawiony powyżej, pomija zupełnie fakt, iż przedsiębiorstwo dysponuje ograniczonym zbiorem zasobów, a wytwarzanie poszczególnych produktów w różnym stopniu wykorzystuje te ograniczone zasoby. Odpowiedzią na tę słabość rachunku kosztów zmiennych jest koncepcja rachunku kosztów działań (*Activity Based Costing* – ABC) i jej modyfikacja – rachunek kosztów działań oparty na czasie (*Time-Driven Activity Based Costing* – T-D ABC) opracowany został między innymi właśnie po to, aby możliwie najlepiej mierzyć wykorzystanie zasobów przedsiębiorstwa (por. [Cooper, Kaplan 1992]). Jednak również w przypadku tej koncepcji pomijany jest fakt, że zmiana struktury produkcji generuje koszty alternatywne, co wynika z ograniczonej w krótkim okresie wielkości zasobów przedsiębiorstwa

Koszty alternatywne uwzględniane są w tak zwanym rachunku kosztów relewantnych. Przez koszty relewantne rozumie się te koszty, których poziom zmienia się na skutek podjętych decyzji, w tym i koszty alternatywne (por. [Noreen i in. 2011, rozdz. 13; Sojak 2012, s. 174]). Reguła podejmowania decyzji dotyczących portfela produktów w ramach rachunku kosztów relewantnych jest identyczna jak w przypadku zastosowania każdego rachunku kosztów do tego celu. Wytwarzanie danego produktu jest podejmowane wtedy, gdy suma „przychodów relewantnych” (definiowanych analogicznie do kosztów relewantnych) jest wyższa od kosztów relewantnych.

Rachunek kosztów relewantnych przeciwieństwie do „klasycznego” rachunku kosztów w pewnym stopniu bierze pod uwagę fakt, iż „firma wieloasortymentowa nie może być traktowana jako zbiór firm jednoproduktowych” [Pfouts 1961, s. 651]⁵. Pomija się tu jednak, że wysokość kosztów alternatywnych jest zmienna w zależności od tego, jakiego poziomu produkcji dotyczy zmiana asortymentu.

W rachunku kosztów, niezależnie od tego, jaka jego wersja jest przyjmowana, zakłada się domyślnie, że przedmiotem decyzji jest jedynie podjęcie bądź zaniechanie produkcji, natomiast nie są przedmiotem decyzji rozmiary produkcji. Brak wręcz w ramach rachunku kosztów możliwości sformułowania określającej struktury produkcji. Już więc tylko z tego powodu stosowanie rachunku kosztów do rozwiązania problemu krótkookresowych decyzji produkcyjnych, niezależnie od przyjętego podejścia, nie wydaje się możliwe.

Teoria ograniczeń, będąca pewną filozofią zarządzania, sformułowana została przez Goldratta i Coxa, a jej główne założenia przedstawiono po raz pierwszy w książce *The Goal: A Process of Ongoing Improvement* [1984] będącej czymś

⁵ “The multiproduct firm cannot legitimately be regarded as a collection of single product firm”.

w rodzaju powieści fabularnej⁶. Koncepcja ta została następnie przedstawiona przez Goldratta w publikacjach mających już charakter *stricte* naukowy [Goldratt 1990; Goldratt, Fox 1987].

Teoria ograniczeń w intencji jej twórcy jest fundamentalnym zaprzeczeniem możliwości wykorzystania rachunku kosztów, rozumianego w sposób klasyczny, do podejmowania decyzji. Zgodnie z założeniami teorii ograniczeń rachunek kosztów jest „najważniejszym wrogiem produktywności” [Goldratt 1983]. Powodem tak radykalnego sformułowania jest to, że, zdaniem Goldratta (por. [Goldratt 1997]), w przypadku rachunku kosztów przyjmuje się domyślnie, iż zaprzestanie produkcji skutkuje zmniejszeniem również poziomu kosztów stałych. Prowadzi to do błędnych decyzji, których efektem jest obniżenie poziomu zysku, jak to się stało np. w przypadku firmy International Harvester, wykorzystującej rachunek kosztów do podejmowania decyzji w latach osiemdziesiątych XX wieku [Goldratt 1997, s. 108-110].

Teoria ograniczeń opiera się na podstawowym założeniu, iż przedsiębiorstwo jest czymś więcej niż sumą swoich poszczególnych elementów, ponieważ poszczególne elementy tego systemu pozostają ze sobą w synergii⁷. W drugim założeniu stanowiącym fundament teorii ograniczeń przyjmuje się, że w każdym przedsiębiorstwie występuje przynajmniej jedno ograniczenie, co powoduje, że dany jest maksymalny możliwy do osiągnięcia zysk. Usuwanie kolejnych ograniczeń („wąskich gardeł”, najsłabszych ogniw, który ograniczają lub/i spowalniają organizację w realizacji celu) jest narzędziem zwiększania efektywności przedsiębiorstwa i zwiększania wielkości zysku. Odbywa to się to w ramach procesu ciągłego doskonalenia (tzw. POOGIE – *Process Of On-Going Improvement*), który zakłada następujące kroki:

1. Identyfikacja ograniczenia.
2. Określenie, jak w pełni wykorzystać występujące ograniczenie do zwiększenia zysku.
3. Usunięcie ograniczenia (np. zwiększenie wielkości zasobów).
4. Powrót do punktu pierwszego (usunięcie jednego ograniczenia i zwiększenie przez to intensywności funkcjonowania przedsiębiorstwa powoduje, że pojawiają się następne ograniczenia).

Z punktu widzenia krótkookresowych decyzji określających strukturę produkcji najistotniejsza jest realizacja punktu 2 procesu POOGIE. Zwiększenie wykorzystania ograniczenia polega na maksymalizacji wielkości produkcji tego asortymentu, dla którego wielkość przerobu, rozumianego jako różnica między przychodami ze sprzedaży a kosztami zmiennymi, jest największa w przeliczeniu na jednostkę „wąskiego gardła”.

Problemem podstawowym w przypadku podejmowania krótkookresowych decyzji dotyczących struktury produkcji jest definicja tego ograniczenia i spo-

⁶ Polskie tłumaczenie tej książki zostało wydane w 2007 r. przez MINT Books (Goldratt E.M., Cox J., *Cel I, Doskonałość w produkcji*, MINT Books, Warszawa 2007).

⁷ „*The global optimum is not the sum of local optima*” [Goldratt 1997, s. 110].

sobu jego usuwania. Na ogół bowiem przyjmuje się w teorii ograniczeń, częściej domyślnie, rzadziej wprost, że możliwość zwiększania zysku limituje tylko jedno ograniczenie. Ponadto w teorii ograniczeń zakłada się, bez werbalizowania tego w sposób wyraźny, iż tylko wielkość zasobów, sprawność techniczna i organizacyjna poszczególnych ogniw przedsiębiorstwa itp. ograniczają możliwości zwiększenia zysku. Pomija się m.in. fakt, iż zmiana struktury produkcji może powodować, po pierwsze, zwiększenie poziomu zysku bez zmiany wielkości ograniczeń oraz, po drugie, zmianę tego, który zasób jest ograniczeniem. Sprawia to, iż problem struktury produkcji jest traktowany w teorii ograniczeń jako mało istotny bądź proponowane są dla tego problemu decyzyjnego procedury mało przekonujące (por. np. [Fredendall, Lea 1997; Wrodarczyk 2011]), które nie rozwiązują w pełni problemu decyzyjnego sformułowanego w poprzednim punkcie⁸.

Problem wyboru struktury produkcji był też przedmiotem zainteresowania badań operacyjnych⁹. Wykorzystywany tu był jeden z podstawowych problemów badań operacyjnych – problem optymalnej alokacji zasobów (por. [Hillier, Lieberman 2015, s. 62 i n.]). Punktem wyjścia była koncepcja Pfoutsy [1961], zgodnie z którą problem decyzyjny polegający na określeniu struktury produkcji sprowadza się do znalezienia maksimum funkcji zysku danej równaniem [Pfouts 1961, s. 652-653]:

$$\Pi = \sum_{i=1}^m p_i Q_i - \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m w_j x_{ij} \quad (1)$$

gdzie: Π – wielkość zysku przedsiębiorstwa, p_i – cena jednostkowa i -tego produktu, Q_i – rozmiar produkcji i -tego produktu będący funkcją wielkości nakładów poszczególnych czynników ($Q_i = f_i(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$), w_j – cena j -tego nakładu, x_{ij} – wielkość nakładu j -tego czynnika w produkcji i -tego produktu.

Na zmienne określające poziom nakładów musi być nałożony warunek nieujemności:

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n) \quad (2)$$

a ponadto funkcja (1) musi spełniać warunki wynikające z ograniczoności niektórych przynajmniej zasobów:

$$g_r(x_{11}, \dots, x_{1n}, \dots, x_{mn}) \leq b_r, \quad (r = 1, \dots, k) \quad (3)$$

⁸ Problem struktury produkcji nie jest również poruszany w tak zwanej rachunkowości przerobu czy przerobowym rachunku kosztów (*throughput accounting*), mającej stanowić według teorii ograniczeń alternatywę dla „klasycznego” rachunku kosztów (por. [Corbett 1999; 2007]).

⁹ Podejście wynikające z teorii badań operacyjnych, w którym wielkość produkcji jest ograniczana przez wielkość posiadanych zasobów i ustalana za pomocą metod optymalizacyjnych, bywa niekiedy utożsamiana z teorią ograniczeń (por. np. [Janik, Paździor 2012, s. 62 i n.]). To podejście w pewnym sensie można wprowadzić z teorii ograniczeń, ale nie stanowi ono o jej istocie.

zasobów hipotetycznego przedsiębiorstwa. Wielkości podanych zasobów i kosztów ich utrzymania odnosi się do określonego przedziału czasowego, np. jednego tygodnia. Dla uproszczenia przyjęto, że czas pracy maszyn oraz zasoby gotówki są jedynymi czynnikami ograniczającymi wielkość produkcji.

Tabela 1. Wielkość zasobów hipotetycznego przedsiębiorstwa

Zasób	Wielkość zasobów	Koszt utrzymania zasobu (zł)
Robocizna (h)	800	2000
Czas pracy maszyn (h)	5 000	3000
Płynne środki finansowe (zł)	28 000	

Źródło: opracowanie własne.

Problem decyzyjny, przed którym stoi przedsiębiorstwo, polega na określeniu wielkości produkcji każdego z pięciu produktów wytwarzanych przez to hipotetyczne przedsiębiorstwo. Charakterystyka tych produktów przedstawiona została w tab. 2. Dla uproszczenia w kalkulacjach pominięte zostały koszty ogólnozakładowe. Koszty utrzymania siły roboczej i koszty maszyn rozliczono proporcjonalnie do wielkości nakładów pracy robocizny i maszyn.

Tabela 2. Charakterystyka produktów

Produkty	A	B	C	D	F	
Ograniczenie wielkości sprzedaży	brak	60	brak	brak	brak	
Cena (zł)	100	150,0	650	370	500,0	
Koszty surowców (zł)	30	100,0	500	270	400,0	
Jednostkowa nadwyżka bezpośrednia (zł)	70	50,0	150	100	100,0	
Nakłady (h)	robocizny	8	3,0	16	12	9,0
	maszyn	100	10,0	90	10	40,0
Jednostkowy koszt użycia zasobu (zł)	robocizny	20	7,5	40	30	22,5
	maszyn	60	6,0	54	6	24,0
Suma kosztów użycia zasobów (zł)	80	13,5	94	36	46,5	
Suma kosztów (zł)	110	113,5	594	306	446,5	
Jednostkowy zysk (zł)	-10	36,5	56	64	53,5	

Źródło: opracowanie własne.

Dane zawarte w tab. 2 wskazują, że decyzja podejmowana w oparciu o rachunek kosztów uzależniona jest od przyjętego kryterium wyboru. Kryterium kosztów zmiennych wskazuje, że najkorzystniejsze jest wytwarzanie produktu **C**, w tym przypadku bowiem jednostkowa nadwyżka przychodów nad kosztami zmiennymi jest największa. Z kolei przyjęcie kryterium kosztów całkowitych wskazuje na wytwarzanie produktu **D**. Przyjęcie tego ostatniego kryterium wskazuje też, iż produkt **A** będzie generował stratę i jego wytwarzania nie należy podejmować.

W oparciu o kryteria wyboru wynikające z rachunku kosztów nie można jednak podjąć decyzji o rozmiarach produkcji. Literatura dotycząca rachunku kosztów nie formułuje w tym względzie żadnych zaleceń. Można jedynie domniemywać, że byłaby to wielkość wynikająca z najwęższego ograniczenia, co daje w przypadku produktu **C** wielkość produkcji równą 50 jednostek, a w przypadku produktu **D** – 66,67 jednostki.

W tabeli 3 zamieszczone zostały maksymalne wielkości produkcji poszczególnych produktów wynikające z rozmiarów poszczególnych ograniczeń oraz wielkość „przerobu” wynikająca z „wąskiego gardła” dla danego produktu. Jak wskazują dane tam zawarte, zgodnie z kryterium przerobu wynikającym z teorii ograniczeń, najlepszy wynik daje wytwarzanie produktu **B**, gdyż wtedy wielkość przerobu jest największa. Należałoby więc wytwarzać przede wszystkim ten produkt w takiej ilości, na jaką pozwala najwęższe ograniczenie. W przypadku opisywanego tu przykładu jest to ograniczenie wielkości sprzedaży równe 60 jednostek.

Tabela 3. Maksymalne wielkości produkcji poszczególnych produktów wynikające z rozmiarów poszczególnych ograniczeń oraz wielkość „przerobu”

Produkt		A	B	C	D	F
Ograniczenie	Robocizna	100,00	266,67	50,00	66,67	88,89
	Czas pracy maszyn	50,00	500,00	55,56	500,00	125,00
	Gotówka (zł)	933,33	280,00	56,00	103,70	70,00
Przerób (zł)		3500,00	13 333,33	7500,00	6666,67	7000,00

Źródło: opracowanie własne.

Wytworzenie 60 jednostek produktu **B** pozostawia niewykorzystane wszystkie zasoby przedsiębiorstwa: robocizną, pracę maszyn i gotówkę, możliwe jest więc podjęcie produkcji również produktu **C**, na którym przerób ma drugą w kolejności wartość. Pozostały po wykorzystaniu przy wytwarzaniu produktu **B** zasób robocizny (która stanowi „wąskie gardło”) w ilości 620 godzin pozwala na wytworzenie 38,75 jednostek produktu **C**. Ostatecznie więc zgodnie z zaleceniami wynikającymi z teorii ograniczeń należy wytwarzać 60 jednostek produktu **B** i 38,75 jednostek produktu **C**.

Zastosowanie koncepcji optymalnej alokacji zasobów do ustalenia struktury produkcji dla opisywanego przykładu polega na rozwiązaniu problemu programowania liniowego o postaci:

$$\max: 70x_A + 50x_B + 150x_C + 100x_D + 100x_F, \quad (7)$$

takie że:

$$30x_A + 100x_B + 500x_C + 270x_D + 400x_F \leq 2800 \quad (8)$$

$$8x_A + 3x_B + 16x_C + 12x_D + 9x_F \leq 800 \quad (9)$$

$$100x_A + 10x_B + 90x_C + 10x_D + 40x_F \leq 5000 \quad (10)$$

$$x_B \leq 60 \quad (11)$$

$$x_A, x_B, x_C, x_D, x_F \geq 0 \quad (12)$$

gdzie: x_A, x_B, x_C, x_D, x_F oznaczają wielkość produkcji odpowiednio produktów **A**, **B**, **C**, **D** i **F**. Parametry przy zmiennych w wyrażeniu (7), będącym funkcją celu, są równe wielkości nadwyżki bezpośredniej (por. tab. 2). Wyrażenia (8)-(10) stanowią ograniczenia wynikające odpowiednio z: zasobów gotówki, zasobów siły roboczej oraz czasu pracy maszyn. Parametry przy zmiennych tych wyrażenń wynikają z wielkości zużycia zasobów przez poszczególne produkty (por. tab. 2), a prawe strony wynikają z wielkości posiadanych zasobów (por. tab. 1). Nierówność (11) ogranicza wielkość produkcji produktu **B** do wynikającej z ograniczenia sprzedaży (por. tab. 2), a zależność (12) jest ograniczeniem brzegowym zapewniającym nieujemność wielkości produkcji poszczególnych produktów.

Zagadnienie (7)-(12) rozwiązane zostało za pomocą funkcji Solver arkusza kalkulacyjnego Excel. Wynik przedstawiono w tab. 4.

Tabela 4. Rozwiązanie zagadnienia optymalnej alokacji zasobów

Wyszczególnienie		Wielkość
Rozmiary produkcji poszczególnych produktów	A	17,06
	B	60,00
	C	0
	D	0
	F	53,72
Wykorzystanie ograniczeń	płynnych środków finansowych (zł)	28 000,00
	robocizny	800
	czasu pracy maszyn	4455,2901
	wielkości sprzedaży	60,00
Funkcja celu		9566,20

Źródło: opracowanie własne.

Struktura produkcji uzyskana w przypadku wykorzystania problemu optymalnej alokacji zasobów wyraźnie różni się od sugerowanej przez inne podejścia. W tabeli 5 przedstawione zostało porównanie struktury produkcji wynikające z poszczególnych podejść oraz jej konsekwencje dla wyniku finansowego przedsiębiorstwa.

Tabela 5. Charakterystyka struktury produkcji otrzymanej za pomocą różnych kryteriów

Kryterium wyboru	Liczba jednostek produktu					Przerób	Zysk
	A	B	C	D	F		
Koszty zmienne			50			7500,0	2500,0
Koszty całkowite				66,67		6667,0	1667,0
Teoria ograniczeń		60,00	38,75			8812,5	3812,5
Optymalna alokacja zasobów	17,06	60,00			53,72	9566,2	4566,2

Źródło: opracowanie własne.

Dane zawarte w tab. 5 wskazują, iż przyjęte kryterium wyboru struktury produkcji zasadniczo różnicuje samą strukturę produkcji, jak i poziom wyniku finansowego. Najwyższy wynik finansowy generuje struktura produkcji otrzymana za pomocą podejścia wynikającego z problemu optymalnej alokacji zasobów. Struktura ta wyraźnie różni się od struktury produkcji otrzymywanej przy zastosowaniu innych podejść.

Omawiając efekty zastosowania różnych podejść do problemu ustalania krótkookresowej struktury produkcji, warto zwrócić uwagę, że rozwiązanie zagadnienia programowania liniowego stanowiącego narzędzie uzyskiwania optymalnej struktury produkcji w przypadku wykorzystania problemu optymalnej alokacji zasobów definiuje w sposób jednoznaczny, co jest „wąskim gardłem”. W omawianym przykładzie (por. tab. 4) „wąskim gardłem” okazały się, poza ograniczeniem zewnętrznym w postaci limitu wielkości sprzedaży produktu **B**, zasoby gotówki oraz zasoby siły roboczej. Nie były natomiast „wąskim gardłem” zasoby czasu pracy maszyn. W krótkim, czy nawet bardzo krótkim okresie, to, co jest „wąskim gardłem” nie ma znaczenia, podstawowym bowiem problemem jest najbardziej efektywne wykorzystanie zasobów przez dostosowanie struktury produkcji. W długim okresie ta informacja ma natomiast kluczowe znaczenie. Pozwala bowiem określić, na których ograniczeniu należy się skupić, aby poprawić wynik finansowy przedsiębiorstwa, co jest koherentne z filozofią teorii ograniczeń Goldratta¹⁰.

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza ujawniła słabości rachunku kosztów i teorii ograniczeń przy podejmowaniu decyzji dotyczących struktury produkcji, dosyć zresztą powszechnie wskazywane w literaturze przedmiotu (por. np. [Nowak 2016]). W przypadku konsekwentnego zastosowania rachunku kosztów można co najwyżej dorować do uporządkowania pod względem opłacalności poszczególnych produktów składających się na asortyment przedsiębiorstwa. Mówiąc inaczej, można udzielić jedynie odpowiedzi na pytanie „co produkować” i ewentualnie „jak produkować”, nie ma natomiast w rachunku kosztów żadnego narzędzia, które pozwoliłoby odpowiedzieć na pytanie „ile produkować”.

Podobne wnioski, jak te odnoszące się do rachunku kosztów, można sformułować w odniesieniu do teorii ograniczeń. Tu również brak jest jednoznacznie sformułowanych narzędzi, za pomocą których można dać odpowiedź na pytanie „ile produkować”. Taka możliwość pojawia się jednak niekiedy jako swego rodzaju „produkt uboczny” realizacji podstawowego celu teorii ograniczeń, czyli usuwania „wąskich gardeł” ograniczających przychody przedsiębiorstwa.

W przypadku wykorzystania problemu optymalnej alokacji zasobów do określenia krótkookresowej struktury produkcji przedsiębiorstwa uzyskiwania jest odpo-

¹⁰ Analiza wrażliwości rozwiązania optymalnego programowania liniowego, w szczególności wykorzystanie cen dualnych (*shadow prices*), pozwala znacznie usprawnić proces usuwania „wąskich gardeł” (por. np. [Artstein, Wets 1989]).

wiedź na wszystkie trzy pytania postawione w punkcie 2. Warto też zwrócić uwagę, że uzyskiwana jest wtedy najwyższa wartość wyniku finansowego. Nie wydaje się, żeby istniały jakiegokolwiek możliwości ograniczające wykorzystanie tego podejścia w praktyce. Powszechnie dostępne są programy komputerowe rozwiązujące zagadnienia programowania liniowego, do którego sprowadzany jest problem optymalnej alokacji zasobów (np. funkcja Solver arkusza kalkulacyjnego Excel). Wykorzystanie tego podejścia nie wymaga też większego zakresu informacji niż rachunek kosztów.

Literatura

- Al-Zubi Z.M.F., Khamees B.A., 2014, *Activity-Based Costing. vs Theory of Constraints: An empirical study into their effects of the Cost Performance and NPD Initiatives*, International Journal of Economics and Finance, Vol. 6, s. 157-165.
- Artstein Z., Wets J.B.R., 1989, *Decentralized allocation of resources among many producers*, Journal of Mathematical Economics, Vol. 18, s. 303-324.
- Bernard A.B., Redding S.J., Schott P.K., 2011, *Multi-product firms and trade liberalization*, Quarterly Journal of Economics, Vol. 126, s. 1271-1318.
- Cooper R., Kaplan R.S., 1992, *Activity-Based Systems: Measuring the cost of resource usage*, Accounting Horizons, Vol. 6, s. 213.
- Corbett T., 1999, *Throughput Accounting*, North River Press, Great Barrington.
- Corbett T., 2007, *Finanse do góry nogami. Zdroworozsądkowa rewolucja w rachunkowości*, MINT Books, Warszawa.
- Deakin E.B., Maher M.W., 1991, *Cost Accounting*, Richard D. Irvin Inc., Boston.
- Drury C., 1995, *Rachunek kosztów. Wprowadzenie*, PWN, Warszawa.
- Eckel C., Neary J.P., 2010, *Multi-product firms and flexible manufacturing in the global economy*, Review of Economic Studies, Vol. 77, s. 188-217.
- Ezema B.I., Amakom U., 2012, *Optimizing profit with the linear programming model: A focus on Golden Plastic Industry Limited, Enugu, Nigeria*, Interdisciplinary Journal of Research in Business, Vol. 2, s. 37-49.
- Fredendall L.D., Lea B.R., 1997, *Improving the product mix heuristic in the theory of constraints*, International Journal of Production Research, Vol. 35, s. 1535-1544.
- Fritzsche R.B., 1998, *Activity-based costing and the theory of constraints: Using time horizons to resolve two alternative concepts of product cost*, Journal of Applied Business Research, Vol. 14, s. 83-89.
- Gędek S., 2009, *Optymalizacja planów rocznych rodzinnego gospodarstwa rolnego*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Gędek S., 2013, *Instrumenty wspomagające decyzje krótkookresowe w gospodarstwie rolnym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 291, Wrocław, s. 135-146.
- Goldratt E.M., 1983, *Cost accounting: The number one enemy of productivity*, Proceedings of 26 International Conference of the American Production and Inventory Control Society, Falls Church.
- Goldratt E.M., 1990, *What Is this Thing Called Theory of Constraints and how Should It Be Implemented?* North River Press, Croton-on-Hudson, NY.
- Goldratt E.M., 1997, *Focusing on constraints, not costs*, [w:] Gibson R. (ed.) *Rethinking the Future*, Nicholas Brealey Publishing Ltd, London, s. 107-121.
- Goldratt E.M., Cox J., 1984, *The Goal – A Process of Ongoing Improvement*, North River Press, Croton-on-Hudson, NY.
- Goldratt E.M., Fox R.E., 1987, *Critical Chain*, North River Press, Croton-on-Hudson, NY.

- Hillier F.S., Lieberman G.J., 2015, *Introduction to Operations Research*, McGraw-Hill, New York.
- Ho J.W., Gang C.C., 2013, *Production capacity planning for multiple products under certain demand condition*, International Journal of Production Economics, Vol. 141, s. 593-604.
- Janik W., Paździor M., 2012, *Rachunkowość zarządcza i controlling*, Politechnika Lubelska, Lublin.
- Jarugowa A., Sobańska I., Sochacka R., 1994, *Metody kalkulacji. Koszty ceny decyzje*, PWE, Warszawa.
- Kee R., Schmidt C., 2000, *A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product-mix decisions*, International Journal of Production Economics, Vol. 63, s. 1-17.
- Kononov A., Sándor Z., 2010, *On price equilibrium with multi-product firms*, Economic Theory, Vol. 44, s. 271-292.
- Koopmans T.C., 1951, *Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities*, [w:] Koopmans T.C. (ed.), *Activity Analysis of Production and Allocation*, John Wiley and Sons, New York, s. 33-97.
- MacArthur J. B., 1993, *Theory of Constraints and Activity-Based Costing: Friends or foes?*, Journal of Cost Management, s. 50-54.
- Maglaras C., Meissner J., 2006, *Dynamic Pricing Strategies for Multiproduct Revenue Management Problem*, Manufacturing & Services Operations Management, Vol. 8, s. 136-148.
- Noreen E.W., Brewer P.C., Garrison R.H., 2011, *Managerial Accounting for Managers*, McGraw-Hill/Irwin, New York.
- Nowak E., 2016, *Rachunek kosztów w jednostkach prowadzących działalność gospodarczą*, EKSPERT, Wrocław.
- Patterson M.C., 1993, *Product-mix decisions. A comparison of Theory of Constraints and Labor-based Management Accounting*, Production and Inventory Management Journal, Vol. 33 (3), s. 80-85.
- Peres S.D., Gershwin S.B., Sevaux M., 2000, *Models and solving procedures for continuous time production planning*, IIE Transactions, Vol. 32 (2), s. 93-103.
- Pfouts R.W., 1961, *The Theory of Cost and Production in the Multi-Product Firm*, Econometrica, Vol. 29, s. 650-658.
- Pochet Y., 2001, *Mathematical Programming Models and Formulations for Deterministic Production Planning Problems*, [w:] Jünger J., Naddef D. (eds.), *Computational Combinatorial Optimization: Optimal or Provably Near Optimal Solutions*, Springer, Berlin.
- Quaddus M., 1987, *A generalized model of optimal due-date assignment by linear programming*, Journal of Operations Research Society, Vol. 38, s. 353-359.
- Silver E.A., Pyke D.F., Peterson R., 1998, *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, John Wiley & Sons.
- Sojak S., 2012, *Rachunkowość zarządcza i rachunek kosztów*, Dom Organizatora, Toruń.
- Tsai W.H., Chen H.C., Leu J. D., Chang Y.C., Lin T.W., 2013, *A product-mix decision model using green manufacturing technologies under activity-based costing*, Journal of Cleaner Production, Vol. 57, s. 178-187.
- Tsai W.H., Lin T.W., 2004, *A mathematical programming approach to analyze activity-based costing product-mix decisions with capacity expansions*, Mathematical Programming Applications of Management Science, Vol. 11, s. 163-178.
- Vasant P.M., 2003, *Application of fuzzy linear programming in production planning*, Fuzzy Optimization and Decision Making, Vol. 3, s. 229-241.
- Warowny P., Pielaszek M., 2014, *Analiza komparatywna wykorzystania różnych koncepcji rachunku kosztów w zarządzaniu*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 343, Wrocław, s. 559-569.
- Wrodarczyk J., 2011, *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie produkcyjnym zgodnie z założeniami teorii ograniczeń*, Modelowanie Preferencji a Ryzyko'11, s. 215-239.