

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 344

## Rachunkowość a controlling

Redaktorzy naukowi

Edward Nowak

Maria Nieplowicz



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Dorota Pitulec  
Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz  
Korektor: Halina K. Kocur  
Łamanie: Comp-rajt  
Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:  
[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),  
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej [www.dbc.wroc.pl](http://www.dbc.wroc.pl),  
The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),  
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon  
[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się  
na stronie internetowej Wydawnictwa  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2014

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-469-1**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:  
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.  
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

## Spis treści

Wstęp .....	11
<b>Krzysztof Adamowicz, Piotr Szczypa:</b> Możliwości wykorzystania rachunkowości zarządczej w Lasach Państwowych .....	13
<b>Tomasz Ankiewicz, Zofia Wyszowska:</b> Proces wdrażania systemu controllingu w przedsiębiorstwie produkcyjnym .....	25
<b>Wioletta Baran:</b> System kontroli zarządczej w podmiotach leczniczych .....	41
<b>Małgorzata Białas, Anna Surowiec:</b> Przykład wykorzystania umowy konsorcjum w celu stworzenia skutecznego mechanizmu kontroli we współpracy międzyorganizacyjnej .....	52
<b>Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zabłocka-Kluczka:</b> Rozwiązania organizacyjne controllingu w organizacjach sieciowych .....	61
<b>Adam Bujak:</b> Charakterystyka problemów decyzyjnych dotyczących funkcjonowania systemu informacyjnego rachunkowości w przedsiębiorstwie .....	75
<b>Andrzej Bytniewski:</b> Efekty modernizacji technologicznej systemu rachunkowości .....	84
<b>Joanna Dyczkowska, Tomasz Dyczkowski:</b> Organizacja kontroli zarządczej w jednostkach sektora publicznego – wyniki badań empirycznych ...	94
<b>Tomasz Dyczkowski, Joanna Dyczkowska:</b> Wpływ technologii informacyjnych na funkcjonowanie systemów sprawozdawczości zarządczej w polskich przedsiębiorstwach .....	109
<b>Joanna Dynowska, Zdzisław Kes:</b> Systemy FK stosowane w biurach rachunkowych w województwie warmińsko-mazurskim – wyniki badań ankietowych .....	122
<b>Krzysztof Dziadek:</b> Specyfika, zakres i narzędzia rachunkowości zarządczej projektów dofinansowanych z Unii Europejskiej .....	134
<b>Wojciech Fliegner:</b> Metoda identyfikacji procesów ewidencji księgowej w środowisku informatycznym .....	144
<b>Stanisław Gędek:</b> Podstawy krótkookresowych decyzji produkcyjnych w przedsiębiorstwach wieloasortymentowych .....	160
<b>Anna Glińska:</b> Podejmowanie decyzji w zakresie kształtowania struktury zatrudnienia w zakładach pracy chronionej .....	171
<b>Renata Gmińska:</b> Aspekty behawioralne w rachunkowości zarządczej .....	185
<b>Katarzyna Goldmann:</b> Trendy zarządzania płynnością finansową – wyniki badań .....	194
<b>Bartosz Góralski:</b> Wartość firmy – czy istnieje wzorcowa metoda szacowania wartości godziwej? .....	203

<b>Angelika Kaczmarczyk:</b> Aktywowanie kosztów w bilansie a wiarygodność informacji sprawozdawczej .....	213
<b>Marcin Klinowski:</b> Ryzyko w analizie i ocenie projektów .....	221
<b>Paul-Dieter Kluge:</b> Statystyczne metody rankingowe i ratingowe jako instrumenty controllingu – zalety i wady .....	231
<b>Konrad Kochański:</b> Rola i miejsce budżetowania działalności marketingowej w przedsiębiorstwach handlowych sektora MSP w świetle badań empirycznych .....	246
<b>Joanna Koczkar:</b> Rozwój rachunkowości zarządczej w Rosji – wybrane problemy .....	259
<b>Magdalena Kowalczyk:</b> Analiza SWOT jako instrument controllingu strategicznego gmin .....	267
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Czy spółki giełdowe z udziałem Skarbu Państwa płacą zbyt duże dywidendy? .....	276
<b>Alina Kozarkiewicz:</b> Kontrola tworzenia i apropracji wartości w sieciach międzyorganizacyjnych .....	286
<b>Wojciech Dawid Krzeszowski:</b> Niepodzielony wynik finansowy a opodatkowanie .....	295
<b>Mirosława Kwiecień:</b> Współczesna rachunkowość a controlling .....	303
<b>Tomasz Lis:</b> Rozwój optymalizacji kosztów w procesach produkcyjnych – wybrane zagadnienia .....	313
<b>Monika Łada:</b> Ugruntowane teorie o rachunkowości zarządczej .....	323
<b>Paweł Malinowski, Tomasz Ćwieliąg:</b> Wykorzystanie benchmarkingu wraz z instrumentarium controllingu w zarządzaniu przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym .....	331
<b>Elżbieta Marcinkowska, Joanna Sawicka, Anna Stronczek:</b> Outsourcing a system decyzyjny przedsiębiorstwa .....	341
<b>Łukasz Matuszak:</b> Dylematy implementacji Międzynarodowych Ram Zintegrowanej Sprawozdawczości .....	352
<b>Bożena Nadolna:</b> Identyfikacja zagrożeń dla walidacji badań w rachunkowości zarządczej .....	365
<b>Beata Namiel:</b> Analiza udziału gmin w podatkach dochodowych a dochody gmin za lata 2008-2012 na potrzeby controllingu wykorzystywanego w realizacji usług samorządu gminnego .....	378
<b>Maria Nieplowicz:</b> Budżet zadaniowy w miastach na prawach powiatu – wybrane zagadnienia .....	388
<b>Edward Nowak:</b> Obowiązki w zakresie sprawozdawczości a wielkość jednostki gospodarczej .....	396
<b>Marta Nowak:</b> Znaczenie wymiarów czasu w controllingu – definicje teoretyczne a psychologiczna charakterystyka controllerów .....	405

<b>Katarzyna Piotrowska:</b> Rachunek kosztów w warunkach upadłości likwidacyjnej .....	414
<b>Krzysztof Prymon:</b> Możliwość wystąpienia zjawiska kreatywnej rachunkowości w rolnictwie w świetle projektowanych zmian w opodatkowaniu gospodarstw rolnych .....	424
<b>Ewa Różańska:</b> Finansowa ocena projektów badawczo-rozwojowych w przedsiębiorstwie społecznie odpowiedzialnym .....	434
<b>Jolanta Rubik:</b> Nowe wyzwania dla controllingu personalnego w kontekście społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw .....	446
<b>Marzena Rydzewska-Włodarczyk, Honorata Gumna:</b> Budżetowanie kosztów w organizacjach pozarządowych na przykładzie fundacji „Ogrody Róż” .....	455
<b>Beata Sadowska:</b> Okresowa ocena pracownicza jako element controllingu zakładu budżetowego – studium przypadku .....	467
<b>Irena Sobańska, Dariusz Rojek:</b> Wpływ rachunkowości zarządczej na kulturę organizacyjną w innowacyjnym przedsiębiorstwie .....	476
<b>Aleksandra Sulik-Górecka:</b> Obszar kontroli wewnętrznej w procedurach rewizyjnych zamkniętych funduszy inwestycyjnych .....	489
<b>Olga Szolno:</b> Uwarunkowania efektywnego funkcjonowania budżetowania w jednostkach samorządu terytorialnego .....	500
<b>Łukasz Szydelko:</b> Polityka rachunkowości w przedsiębiorstwie zorientowanym procesowo – wybrane zagadnienia .....	511
<b>Katarzyna Szymczyk-Madej:</b> Budowa i funkcjonowanie systemów informatycznych rachunkowości – porównanie wyników badań z lat 2005 i 2014 .....	520
<b>Agnieszka Tubis:</b> Controllingowy system informacyjny na potrzeby zarządzania ogumieniem w przedsiębiorstwie transportu drogowego .....	531
<b>Adam Węgrzyn:</b> Analiza porównawcza alternatywnych źródeł finansowania inwestycyjnego projektu infrastrukturalnego w energetyce przy wykorzystaniu funduszu typu <i>equity</i> oraz bankowego kredytu komercyjnego .....	540
<b>Edward Wiszniowski:</b> Prawne przesłanki ogłoszenia upadłości a zdolność do kontynuacji działania jednostki gospodarczej według rachunkowości ....	560
<b>Tomasz Wójtowicz:</b> Wycena rynkowa a wartość księgowa składników bilansu przedsiębiorstwa .....	569
<b>Paweł Wroński:</b> Zmiany we wdrażaniu systemów wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwami w latach 2002-2013 – wyniki badań praktycznych ....	583
<b>Grzegorz Zimon:</b> Strategie zarządzania kapitałem obrotowym a płynność finansowa przedsiębiorstw .....	591

## Summaries

<b>Krzysztof Adamowicz, Piotr Szczypa:</b> The possibilities of management accounting use in National Forests .....	24
<b>Tomasz Ankiewicz, Zofia Wyszowska:</b> The process of controlling system implementation in a production enterprise .....	40
<b>Wioletta Baran:</b> Management control system in healthcare providers .....	51
<b>Małgorzata Białas, Anna Surowiec:</b> An example of the use consortium agreement to create an effective control mechanism in interorganizational cooperation .....	60
<b>Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zablocka-Kluczka:</b> Organizational solutions of controlling in network organizations .....	74
<b>Adam Bujak:</b> The profile of decision problems relating to the functioning of the accounting information system in an enterprise .....	83
<b>Andrzej Bytniewski:</b> The technological modernization's effects of accounting system .....	93
<b>Joanna Dyczkowska, Tomasz Dyczkowski:</b> Organization of management control in public sector – evidence of empirical studies in Poland .....	108
<b>Tomasz Dyczkowski, Joanna Dyczkowska:</b> Impact of information technologies on management reporting systems in Polish enterprises .....	121
<b>Joanna Dynowska, Zdzisław Kes:</b> The financial accounting system programs used in accounting firms in Warmia and Mazury Voivodeship – results of questionnaire research .....	133
<b>Krzysztof Dziadek:</b> Specific nature, scope and tools of accounting management of projects co-financed from the European Union .....	143
<b>Wojciech Flegner:</b> Method of identifying accounting processes in the IT environment .....	159
<b>Stanisław Gędek:</b> The basics of short-term production decisions in mass production enterprises .....	170
<b>Anna Glińska:</b> Making decision on shaping of employment's structure in sheltered workshop .....	184
<b>Renata Gmińska:</b> Behavioral aspects in management accounting .....	193
<b>Katarzyna Goldmann:</b> Trends in liquidity management – survey results ....	202
<b>Bartosz Góralski:</b> Goodwill – is there one standard of valuation of fair value?	212
<b>Angelika Kaczmarczyk:</b> Activating costs in the balance sheet and reliability of the information reporting .....	220
<b>Marcin Klinowski:</b> Risk in analysis and assessment of projects .....	230
<b>Paul-Dieter Kluge:</b> Statistical ranking and rating methods as controlling instruments – advantages and disadvantages .....	245
<b>Konrad Kochański:</b> The role and place of marketing budgeting in micro, small and medium trade enterprises in the light of empirical research .....	258

<b>Joanna Koczar:</b> Development of management accounting in Russia – selected issues .....	266
<b>Magdalena Kowalczyk:</b> SWOT analysis as an instrument of strategic controlling of municipalities .....	275
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Do state controlled public companies pay too high dividends? .....	285
<b>Alina Kozarkiewicz:</b> Control of value creation and appropriation in inter-organizational networks .....	294
<b>Wojciech Dawid Krzeszowski:</b> Retained earnings and taxation .....	302
<b>Mirosława Kwiecień:</b> Contemporary accounting vs. controlling .....	312
<b>Tomasz Lis:</b> Development of costs optimization in production processes – selected aspects .....	322
<b>Monika Łada:</b> Grounded theories about management accounting .....	330
<b>Paweł Malinowski, Tomasz Ćwieląg:</b> Utilization of benchmarking and controlling tools in the management process of municipal water and sewage company .....	340
<b>Elżbieta Marcinkowska, Joanna Sawicka, Anna Stronczek:</b> Outsourcing and company's decision-making model .....	351
<b>Łukasz Matuszak:</b> Implementation dilemmas of the international integrated reporting framework .....	364
<b>Bożena Nadolna:</b> Identification of threats to the validation in management accounting research .....	377
<b>Beata Namiel:</b> Analysis of share of communities in income taxes and income of communities in the years 2008-2012 for community controlling used in services realization of commune .....	387
<b>Maria Nieplowicz:</b> The performance-based budget cities with county rights – selected issues .....	395
<b>Edward Nowak:</b> Obligations relating to statutory financial reporting vs. company size .....	404
<b>Marta Nowak:</b> Importance of time perspectives in controlling – theoretical definitions vs. psychological characteristics of controllers .....	413
<b>Katarzyna Piotrowska:</b> Bill of costs in insolvency proceedings .....	423
<b>Krzysztof Prymon:</b> On possibility of appearance of creative accounting in agriculture in the light of proposed amendments of farms' taxation ....	433
<b>Ewa Różańska:</b> Financial assessment of research and development projects in a socially responsible company .....	445
<b>Jolanta Rubik:</b> New challenges for personal controlling in the context of Corporate Social Responsibility .....	454
<b>Marzena Rydzewska-Włodarczyk, Honorata Gumna:</b> Costs budgeting in non-profit organizations on the example of the foundation's "Ogrody Róż"	466

---

<b>Beata Sadowska:</b> Periodic assessment of employees, as part of controlling in the budgetary establishment – case study .....	475
<b>Irena Sobańska, Dariusz Rojek:</b> Impact of management accounting on organizational culture in an innovative company .....	487
<b>Aleksandra Sulik-Górecka:</b> Internal control system of close-end investment funds in the audit procedures .....	499
<b>Olga Szolno:</b> Conditioning of effective budgeting functioning in local government units .....	510
<b>Łukasz Szydełko:</b> The accounting policy in process-oriented company – chosen aspects .....	519
<b>Katarzyna Szymczyk-Madej:</b> Building and functioning of accounting information systems – a comparison research results from 2005 and 2014 .....	530
<b>Agnieszka Tubis:</b> Controlling information system for the management of tires in the road transportation company .....	539
<b>Adam Węgrzyn:</b> Comparative analysis of alternative sources of infrastructure project investments funding in energy sector using equity fund type and commercial bank loan .....	558
<b>Edward Wiszniowski:</b> Legal grounds for bankruptcy vs. company's ability to stay active and afloat seen from the accounting perspective .....	568
<b>Tomasz Wójtowicz:</b> Market valuation vs. book value of balance sheet elements .....	582
<b>Paweł Wroński:</b> Changes in implementation of management support systems in enterprises in 2002-2013 – results of practical study .....	590
<b>Grzegorz Zimon:</b> Strategies of working capital management vs. financial liquidity of companies .....	603



## **Tomasz Lis**

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

e-mail: tomasz.lis@ue.katowice.pl

---

# **ROZWÓJ OPTIMALIZACJI KOSZTÓW W PROCESACH PRODUKCYJNYCH – WYBRANE ZAGADNIENIA**

---

**Streszczenie:** Autor przedstawia w artykule wybrane aspekty optymalizacji procesów produkcyjnych, których powstanie wymuszone zostało poprzez rosnące wymagania przedsiębiorstw, wynikające z potrzeby zapewnienia wysokiej optymalizacji procesów, oraz obecne problemy, jakie trapią branżę produkcyjną. Generuje to potrzebę optymalizacji procesów produkcyjnych przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego poziomu zużycia surowców i wykorzystania zasobów, w tym także ludzkich.

**Słowa kluczowe:** optymalizacja, koszty, modele.

DOI: 10.15611/pn.2014.344.28

## **1. Wstęp**

Jednym z podstawowych dylematów podmiotów zarządzających gospodarką jest problem doboru właściwych relacji ilościowych pomiędzy czynnikami wykorzystywanymi w procesie produkcyjnym. Najważniejszymi czynnikami, od których zależą efekty produkcyjne, są praca ludzka i kapitał. Od wielkości nakładów tych czynników zależy wielkość produkcji, a właściwe ich wykorzystanie jest jednym z kluczowych zagadnień dotyczących poprawy efektywności gospodarowania. Z punktu widzenia relacji między efektami i nakładami w procesie podejmowania optymalnych decyzji kierowniczych może wystąpić jedna z dwóch następujących sytuacji: maksymalizacja efektów (zysków) przy określonym poziomie nakładów czynników wytwórczych, minimalizacja nakładów przy określonym poziomie efektów. Celem niniejszej pracy jest zbadanie istoty i znaczenia optymalizacji kosztów w procesach produkcyjnych oraz zaprezentowanie miejsc i obszarów, w których może mieć zastosowanie.

## 2. Istota i znaczenie optymalizacji w procesach produkcyjnych

Skuteczne zarządzanie działalnością produkcyjną przedsiębiorstwa wymaga podejmowania decyzji optymalnych i posługiwania się metodami optymalizacji [Muhlemann i in. 2001]. Optymalizacja to metoda wyznaczania najlepszego (optymalnego) rozwiązania (poszukiwanie ekstremum funkcji) z punktu widzenia określonego kryterium (wskaźnika) jakości (np. kosztu, drogi, wydajności w pewnym sensie). Optymalizacja jest także zdefiniowana w dziedzinie badań operacyjnych, gdzie wykorzystywana jest do rozwiązywania praktycznych problemów (np. ekonomicznych). W danym problemie, w momencie gdy jest wiele rozwiązań dopuszczalnych, lecz nas interesuje tylko najlepsze (z punktu widzenia zadanego kryterium), istnieje potrzeba zastosowania wspomnianych metod optymalizacji takiego rozwiązania. Optymalizacja może dotyczyć wielu elementów, toteż wiele modeli może się tu pojawić.

### 2.1. Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych

Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych pozwala osobom lub grupom odpowiedzialnym za tworzenie, kontrolę, zmiany i usprawnianie procesów produkcyjnych na ciągłe doskonalenie tych procesów. Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych to [Chwastyk, Matuszek 2005]:

- szybkie i obiektowe modelowanie,
- jednolity i dokładny sposób opisanie wszystkich procesów produkcyjnych i zależności od innych procesów,
- łatwo pojmowalna prezentacja wszystkich procesów z uwzględnieniem pełnej struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa,
- możliwość symulacji procesów,
- dokładna weryfikacja poprawności procesów i analiza obszarów wymagających poprawy,
- zaawansowane mechanizmy optymalizacji, dostosowywane do różnych rodzajów produkcji i specyfiki organizacji,
- przejrzysty sposób zobrazowania procesów,
- wczesna identyfikacja niedoskonałości procesów.

Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych zatem pozwala osobom lub grupom odpowiedzialnym za tworzenie, kontrolę, zmiany i usprawnianie procesów produkcyjnych na ciągłe doskonalenie tych procesów. Procesy produkcyjne, dominujące we współczesnych systemach wytwarzania, można najogólniej podzielić na ciągłe i dyskretne. O takim podziale decyduje charakter sygnałów występujących w procesie. Jeśli wszystkie sygnały występujące w procesie są funkcjami ciągłymi czasu, to taki proces nazywamy ciągłym. Gdy sygnały występujące w procesie przyjmują tylko określone wartości (najczęściej dwustanowe), to taki pro-

ces określamy jako dyskretny. Modelowanie i optymalizacja procesów produkcyjnych to obszary dotyczące zagadnień:

- szybkiego i obiektowego modelowania,
- jednolitego i dokładnego sposobu opisanie wszystkich procesów produkcyjnych i zależności pomiędzy innymi procesami,
- przejrzystego sposobu zobrazowania procesów,
- wczesnej identyfikacji niedoskonałości procesów,
- łatwo pojmowalnej prezentacji wszystkich procesów z uwzględnieniem pełnej struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa,
- możliwości symulacji procesów,
- dokładnej weryfikacji poprawności procesów i analizy obszarów wymagających poprawy,
- zaawansowanych mechanizmów optymalizacji, dostosowywanych do różnych rodzajów produkcji i specyfiki organizacji.

Modelowo-symulacyjne podejście do procesów produkcyjnych pozwala na:

- znaczne usprawnienie procesów,
- wstępne planowanie przebiegu produkcji,
- eliminację marnotrawstwa czasu i zasobów,
- obniżenie kosztów produkcji i zwiększenie wydajności.
- bezkolizyjne sprawdzenie wdrażanych rozwiązań.

### 3. Modelowanie cykli produkcyjnych

W terminologii specjalistycznej okres od rozpoczęcia procesu produkcji do jego zakończenia nazywany jest cyklem produkcyjnym. Długość cyklu produkcyjnego zależy od rodzaju produkowanych wyrobów. Cykl produkcyjny zależy m.in. od takich czynników, jak: specyfikacja dziedziny wytwarzania produktu, poziom stosowanej techniki i technologii, organizacja procesu produkcyjnego oraz kwalifikacji siły roboczej. Obliczanie długości cyklu produkcyjnego ma istotne znaczenie w planowaniu procesów produkcji, zaopatrzenia i zbytu w przedsiębiorstwie przemysłowym. Stosowane w tym celu metody mają różnorodny charakter (np. grafoanalityczne). Metoda grafoanalityczna ma zastosowanie przy wyrobach, które wymagają długiego i skomplikowanego procesu produkcyjnego. Metoda taka zapewnia dokładniejszy pomiar oraz przejrzystość cyklu produkcyjnego. Do określenia elementów składowych oraz cyklu produkcyjnego stosuje się inne metody, np.: metody statystyczne, które polegają na bardziej szczegółowym pokazaniu przebiegu wszystkich operacji oraz czynności procesu produkcyjnego wyrobu. Długość cyklu produkcyjnego, czyli czas trwania operacji podstawowego procesu produkcyjnego i czas przerw w podstawowym procesie produkcyjnym, może być określana kilkoma metodami, m.in.: szacunkową, statystyczno-doświadczalną, analityczną. Najczęściej stosowana jest metoda szacunkowa oraz statystyczno-doświadczalna. Metody te nie są zbyt dokładne i czasami nie mogą być zastosowane, szczególnie

w odniesieniu do nowo uruchamianej produkcji. Wówczas stosuje się metodę analityczną. Do obliczania cyklu produkcyjnego wyrobów prostych technologicznie i konstrukcyjnie stosuje się metodę analityczną. W systemach komputerowych do ESP zalicza się automatyzację, integrację i elastyczność [Kaczmarek, Sikorski 1996, s. 197-219]:

- **Integracja** – to zespolenie, złączenie elementów w pewną całość, rozpatrywane jako techniczne i funkcjonalne.
- **Elastyczna automatyzacja systemu produkcyjnego** – oznacza zdolność do bezobsługowej realizacji zadań produkcyjnych w określonym czasie.
- **Integracja techniczna ESP** – oznacza redukcję liczby elementów systemu lub czynności realizowanych przez system bez zmniejszenia jego możliwości funkcjonalnych.
- **Integracja funkcjonalna ESP** – polega na zwiększeniu autonomii przez zwiększenie zakresu funkcji i procesów realizowanych w systemie, w wyniku włączenia do niego niezbędnych procesów, takich jak: proces produkcji, planowanie, sterowanie, przepływanie narzędzi i materiałów, procesów KJ i projektowania.
- **Elastyczność ESP** – jest to właściwość wyrażająca zdolność systemu do przystosowania się do zmiennych warunków produkcyjnych i zastępowania funkcji elementów uszkodzonych przez jego pozostałe elementy.

Aspekt ekonomiczny polega na tym, że wymaga on ponoszenia nakładów od początku jego trwania do końca, natomiast dochody (efekty) ukazują się po jego zakończeniu. Z tego powodu każde przedsiębiorstwo dąży do jego optymalizacji, co w tym przypadku będzie skracaniem.

### 3.1. Optymalizacja partii zamówienia

Zapasy powstające w przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych czy przetwórczych spowodowane są zakupem materiałów i towarów w określonych partiach oraz produkcją wyrobów w określonych seriach. Przedsiębiorstwa w takiej organizacji procesów gospodarczych ponoszą koszty magazynowania oraz uruchamiania poszczególnych partii (serii) materiałów, wyrobów czy też towarów. Koszty te zależą od wielkości partii produkcji. Przy wyborze partii istnieje wiele czynników, które należy uwzględnić [Bolesta-Kukułka 1997, s. 56]. Czynniki te wymagają odmiennych decyzji, przemawiających za zwiększeniem wielkości partii produkcyjnej lub jej zmniejszeniem. Zwiększenie partii powoduje wzrost kosztów magazynowania oraz spadek kosztów przygotowania. W takich warunkach ważne staje się ustalenie optymalnej serii produkcji wyrobów i optymalnej partii zamówienia.

### 3.2. Koszty optymalnej partii zamówienia i ich wyliczanie

Aby ustalić wielkość optymalnej partii zamówienia, trzeba uwzględnić następujące składniki:

1. Koszty uruchomienia serii produkcji, które zawierają następujące elementy:
  - koszty przestrojenia urządzeń i maszyn produkcyjnych,
  - koszty sporządzania i projektowania harmonogramu produkcji w serii,
  - koszty zamówienia materiałów do produkcji nowej serii.

2. Koszty magazynowania wyrobów, w których wyróżniamy:
  - czynsze, ubezpieczenia, podatki,
  - koszty kredytu na finansowanie zapasów,
  - koszty utrzymania magazynów.

Istotne więc dla podjęcia decyzji o długości serii łączne koszty magazynowania i produkcji są wyrażone następującą zależnością:

$$K = Kp + Km, \quad (1)$$

gdzie:  $K$  – koszty całkowite produkcji i zamówienia,  
 $Kp$  – koszty całkowite produkcji,  
 $Km$  – koszty całkowite magazynowania.

$$Km = km * D/2, \quad (2)$$

gdzie:  $km$  – koszty magazynowania jednostki wyrobu w jednym okresie,  
 $D/2$  – średni zapas wyrobu w jednym okresie.

$$Kp = kp * Q/D, \quad (3)$$

gdzie:  $kp$  – jednostkowy koszt uruchomienia serii produkcji,  
 $Q/D$  – liczba serii produkcji, jakie należy uruchomić w ciągu ustalonego okresu (np. w ciągu roku, kwartału).

Koszty całkowite magazynowania i produkcji, istotne dla podjęcia decyzji co do długości serii produkcji, mogą być przedstawione następująco:

$$K = (km * D/2) + (kp * Q/D). \quad (4)$$

Funkcja ta ma minimum w punkcie:

$$D0 = (2 * kp * Q/km). \quad (5)$$

Wzór ten pozwala wyznaczyć optymalną długość serii produkcji, przy której całkowity koszt magazynowania i produkcji wyrobu jest najmniejszy (w ustalonym okresie).

### 3.3. Metoda kosztów minimalnych

Metoda minimalnych kosztów jest jedną z metod służącą do obliczania optymalnej wielkości partii produkcyjnej. Metoda ta wykorzystuje technikę graficzną lub analityczną. Obie te techniki wykorzystują takie same założenia odnoszące się do kształtowania składników jednostkowego kosztu produkcji. W metodzie minimalnych kosztów za kryterium obliczeń uznaje się minimalizację **jednostkowego kosztu** produkcji [Kukurba 2006, s. 4].

Technika graficzna wykorzystuje wykresy kształtowania się składowych kosztu jednostkowego produkcji. Zwiększanie partii wyrobów prostych nie powoduje zmiany jednostkowych kosztów stałych, a poziom kosztów jednostkowych kształtowany jest przez koszty prac przygotowawczo-zakończeniowych oraz koszty zamrożenia. Optymalną wielkość partii wyrobów wyznacza się także za pomocą techniki analitycznej wykorzystującej określone formuły matematyczne. Do obliczania optymalnej wielkości partii stosuje się wiele różnych wzorów, przy czym największą trudność w obliczeniach sprawia określenie wielkości kosztów zamrożenia środków obrotowych.

### 3.4. Optymalizacja w procesie dokonywania zamówień

Przy optymalizacji wielkości zamówienia należy uwzględnić następujące czynniki:

- koszty magazynowania zapasów,
- koszty zamówienia partii (koszty złożenia zamówienia u dostawcy oraz koszty zakupu),
- koszty całkowite (zamówienia i magazynowania),

wyrażone następującą zależnością:

$$K = Kz + Km = (kz * Q/D) + (km * D/2),$$

gdzie:  $Kz$  – koszty całkowite zamówień w danym okresie,

$kz$  – koszty złożenia jednego zamówienia,

$Km$  – koszty całkowite magazynowania,

$km$  – koszty magazynowania jednostki materiału/towaru w okresie,

$Q/D$  – liczba zamówień towarów lub materiałów, jakich należy dokonać w ciągu okresu,

$D$  – wielkość zamówienia.

Optymalną wielkość zamówienia będziemy zatem wyrażać wzorem:

$$D0 = (2 * kz * Q/km).$$

Jest to wielkość zamówienia towarów lub materiałów, przy której łączny koszt zamówienia i magazynowania jest najmniejszy.

### 3.5. Optymalizacja struktury asortymentowej produkcji

Optymalizacja struktury asortymentowej produkcji jest to podejmowanie decyzji produkcyjnych w oparciu o opracowane programy działalności. Każda decyzja dotycząca struktury asortymentowej i wielkości produkcji znajduje odzwierciedlenie w ponoszonych kosztach i osiągniętych przychodach, a w konsekwencji i w uzyskanych profitach.

### 3.6. Optymalizacja podatkowa z punktu widzenia pojedynczego kosztu rodzajowego – amortyzacji

Optymalizacja podatkowa w powyższym rozumieniu może być także dokonywana przy użyciu amortyzacji. Amortyzacja bowiem generuje koszty uzyskania przychodu, zwykle równe dokonywanym odpisom amortyzacyjnym (art. 22 ust. 8 ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych, tekst jedn.: DzU 2012, poz. 361 z późn. zm. – dalej u.p.d.o.f.). Należy jednak zauważyć, że optymalizacja amortyzacji nie zawsze będzie polegała na uzyskaniu maksymalnych odpisów amortyzacyjnych – niekiedy korzystniejsze będzie zastosowanie niższej amortyzacji, tak by zoptymalizować potracalność wydatków na nabycie środka trwałego. Pośród regulacji, które mogą być narzędziem optymalizacji amortyzacji podatkowej, zwykle wymienia się:

- 1) jednorazową amortyzację,
- 2) amortyzację metodą degresywną,
- 3) amortyzację według stawek indywidualnych,
- 4) wyodrębnienie elementów złożonego składnika majątku,

### 3.7. Optymalizacja przez jednorazową amortyzację

Przepisy podatkowe przewidują nie jedną, ale kilka możliwości jednorazowej amortyzacji, a w szerszym aspekcie – jednorazowego zaliczenia wydatków na nabycie środka trwałego do kosztów.

### 3.8. Jednorazowa amortyzacja stanowiąca pomoc *de minimis*

Zgodnie z art. 22k ust. 7 u.p.d.o.f. podatnicy w roku podatkowym, w którym rozpoczęli prowadzenie działalności gospodarczej, oraz mali podatnicy mogą dokonywać jednorazowo odpisów amortyzacyjnych od wartości początkowej środków trwałych zaliczonych do grupy 3-8 Klasyfikacji Środków Trwałych (zob. rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie Klasyfikacji Środków Trwałych, DzU nr 242, poz. 1622), z wyłączeniem samochodów osobowych, w roku podatkowym, w którym środki te zostały wprowadzone do ewidencji środków trwałych, oraz wartości niematerialnych i prawnych, do wysokości nieprze-

kraczącej w roku podatkowym równowartości kwoty 50 000 euro łącznej wartości tych odpisów amortyzacyjnych. Należy pamiętać, że ta forma jednorazowej amortyzacji stanowi pomoc *de minimis*, z czym wiążą się zwykle ograniczenia tego rodzaju pomocy, np. wyłączenie z niej przedsiębiorców w trudnej sytuacji ekonomicznej.

### **3.9. Jednorazowa amortyzacja niskocennego środka trwałego poza pomocą *de minimis***

Zgodnie z art. 22f ust. 3 u.p.d.o.f. w przypadku, gdy wartość początkowa środka trwałego jest równa lub niższa niż 3500 zł, podatnicy mogą dokonywać odpisów amortyzacyjnych jednorazowo – w miesiącu oddania do używania tego środka trwałego lub wartości niematerialnej i prawnej albo w miesiącu następnym.

### **3.10. Jednorazowe zaliczenie w koszty niskocennych składników majątku**

Zgodnie z art. 22d ust. 1 u.p.d.o.f. możliwe jest również zaliczenie wydatków na zakup niskocennych środków trwałych bezpośrednio w koszty – wydatki poniesione na ich nabycie stanowią wówczas koszty uzyskania przychodów w miesiącu oddania ich do używania.

### **3.11. Jednorazowe zaliczenie w koszty krótkookresowo wykorzystywanych składników majątku**

Zgodnie z art. 22e ust. 1 u.p.d.o.f. możliwe jest także zaliczenie jednorazowo w koszty wydatków na nabycie środków trwałych ze względu na przewidywany przez nich okres używania równy lub krótszy niż rok. Należy jednak pamiętać, że w przypadku niewłaściwego zastosowania tej regulacji konieczne będą korekta kosztów, naliczenie odsetek i amortyzacja liniowa środka trwałego.

Wskazane wyżej możliwości jednorazowego odpisania wydatków na nabycie składników majątku w koszty będą szczególnie atrakcyjne dla podatników, którzy w danym okresie uzyskali wysoki dochód – w szczególności, gdy opodatkowani są według skali. W skrajnych przypadkach możliwe jest świadome zaliczenie w koszty środka trwałego zgodnie z pkt 3.1.4, a po roku uiszczenie należności podatkowych – wartość nieuiszczonego podatku w czasie może bowiem zrekompensować związane z tym niedogodności.

### **3.12. Optymalizacja przez amortyzację metodą degresywną**

Metoda degresywna polega na dokonywaniu odpisów amortyzacyjnych od wartości początkowej maszyn i urządzeń zaliczonych do grupy 3–6 i 8 KŚT oraz środków transportu, z wyłączeniem samochodów osobowych, w pierwszym podatkowym roku ich używania przy zastosowaniu stawek podanych w „Wykazie stawek



amortyzacyjnych” podwyższonych o współczynnik nie wyższy niż 2,0, a w następnych latach podatkowych od ich wartości początkowej pomniejszonej o dotychczasowe odpisy amortyzacyjne ustalonej na początek kolejnych lat ich używania. Począwszy od roku podatkowego, w którym tak określona roczna kwota amortyzacji miałaby być niższa od rocznej kwoty amortyzacji liniowej, przechodzi się na metodę liniową (art. 22k ust. 1 u.p.d.o.f.). Metoda degresywna pozwala zatem uzyskać podwyższone koszty amortyzacji w pierwszym okresie dokonywania odpisów – jest więc, w sensie ekonomicznym, metodą pośrednią między jednorazowym odpisem amortyzacyjnym a zwykłą metodą liniową.

### **3.13. Optymalizacja przez amortyzację według stawek indywidualnych**

Podobny do metody degresywnej charakter ekonomiczny ma metoda stawek indywidualnych – pozwala ona na znaczące przyspieszenie amortyzacji i kumulację kosztów z tytułu odpisów. Metoda ta ma charakter liniowy i polega na indywidualnym ustaleniu stawki amortyzacyjnej dla używanych lub ulepszonych środków trwałych po raz pierwszy wprowadzonych do ewidencji danego podatnika (art. 22j ust. 1 u.p.d.o.f.). Szczególną uwagę na metodę stawek indywidualnych powinni zwrócić podatnicy poszukujący kosztów amortyzacji lokali i budynków, amortyzowanych liniowo według niskich stawek.

### **3.14. Optymalizacja przez wyodrębnienie elementów złożonego składnika majątku**

Analizując możliwość optymalizacji amortyzacji, trzeba zwrócić szczególną uwagę na ustalenie zakresu rzeczowego jej przedmiotu. Prawidłowe wyodrębnienie składników majątku pozwala bowiem zastosować do nich wyższe stawki amortyzacji bądź korzystniejszą metodę amortyzacji. Prawidłowa analiza i techniczne wyodrębnienie pozwala nawet wyodrębnić ze środka trwałego całe instalacje, maszyny i urządzenia (por. stanowisko wyrażone m.in. w interpretacji Ministra Finansów z dnia 16 października 2009 r., ITPB3/423-428a/09/AM).

## **4. Podsumowanie**

Optymalizacja kosztów w procesach produkcyjnych stanowi metodę wyznaczania najlepszego rozwiązania – poszukiwania ekstremum funkcji – z punktu widzenia określonego kryterium jakości. Optymalizacja kosztów na poziomie przedsiębiorstwa dotyczy wielu obszarów i ma swoje odzwierciedlenie wynikowe i podatkowe. Optymalizacja procesów produkcyjnych umożliwia efektywny dobór parametrów procesów produkcji (ilości wytwarzanych produktów, czasu realizacji, konkretnych konfiguracji technologicznych wytwarzania itp.), aby zmaksymalizować zyski i zminimalizować koszty wytwarzania, składowania i transportu produktów. Ponad-

to umożliwiła redukcję zapasów oraz skrócenie okresu planowania. Ma również istotny wpływ na wzrost poziomu satysfakcji klienta oraz przyspiesza reakcję na zmienny w czasie popyt. Rosnące wymagania klientów wynikające z potrzeby zapewnienia wysokiej jakości oraz obecne problemy trapiące branżę produkcyjną generują potrzebę optymalizacji tychże procesów przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego poziomu zużycia surowców i wykorzystania zasobów (w tym także ludzkich).

## Literatura

- Bolesta-Kukułka K., 1997, *Świat organizacji*, [w:] A.K. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN, Warszawa, s. 56.
- Brzeziński M., 2001, *Organizacja i sterowanie produkcją*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa, s. 41-48.
- Chwastyk P., Matuszek J., 2005, *Wariantowanie procesów wytwórczych w procesie szacowania kosztów na etapie projektowania*, *Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie*, WNT, Warszawa.
- Dudek-Dyduch E., 2002, *Systemy informacyjne zarządzania produkcją – zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo POLDEX, pierwsza edycja, Kraków.
- Encyklopedia zarządzania*, internetowa baza wiedzy na temat zarządzania – wybrane publikacje.
- Interpretacja Ministra Finansów z dnia 16 października 2009 r., ITPB3/423-428a/09/AM.
- Kaczmarek B., Sikorski C., 1996, *Podstawy zarządzania*, Absolwent, Łódź, s. 197-219.
- Kukurba M., 2006, *Planowanie finansowe a cele przedsiębiorstwa*, „Zarządzanie Zmianami” WSZ/POU nr 2, s. 4.
- Mazur Ł., 2008, *Programowanie z ograniczeniami przy wykorzystaniu ILOG OPL*, AGH „Automatyka” nr 2.
- Muhlemann A.P. i in., 2001, *Zarządzanie. Produkcja i usługi*, PWN, Warszawa.
- Nowak E., 2003, *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, PWE, Warszawa, s. 116-131.
- Ustawa z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych, DzU 1991, nr 80, poz. 350 z późn. zm.
- Witkowska D., 2000, *Metody wspomagające podejmowanie decyzji w zarządzaniu*, Menedżer, Łódź, s. 66-70.

## DEVELOPMENT OF COSTS OPTIMIZATION IN PRODUCTION PROCESSES – SELECTED ASPECTS

**Summary:** The author of the article presents selected aspects of the optimization of production processes, which are generated by the increased customer demands arising from the need to ensure high quality and current problems in manufacturing industry. It generates the need to optimize production processes, while maintaining an optimal level of consumption of raw materials and the use of resources, including human ones.

**Keywords:** optimization, costs, models.