

Marta Plich, Paulina Rypińska, Justyna Trojanowska<sup>1</sup>, Adam Koliński<sup>2</sup>

## WYKORZYSTANIE WYBRANYCH METOD PLANOWANIA I STEROWANIA PRODUKCJĄ W CONTROLLINGU PRODUKCJI

### Streszczenie

Głównym celem prowadzenia działalności gospodarczej jest generowanie zysków. Ze względu na bardzo dużą konkurencję, przedsiębiorstwa skupiają się na strategii utrzymania obecnej pozycji na rynku. Kadra kierownicza przedsiębiorstwa jest zmuszona do podejmowania trafnych decyzji w bardzo krótkim czasie. Z pomocą przychodzą narzędzia controllingu, które mają na celu ocenę efektywności wykorzystania poszczególnych metod planowania i sterowania produkcją. Należy jednak pamiętać, że controlling produkcji nadal jest bardzo pobieżnie omówiony w literaturze naukowej i specjalistycznej. Brak wystarczającej wiedzy na ten temat doprowadza do sytuacji, że przedsiębiorstwa produkcyjne mogą unikać działań z nim związanych. W niniejszym artykule autorzy przedstawiają wybrane metody planowania i sterowania produkcją oraz dokonują próby oceny efektu ich wykorzystania.

**Słowa kluczowe:** controlling produkcji, planowanie produkcji, sterowanie produkcją.

## USING OF SELECTED METHODS OF PLANNING AND PRODUCTION FLOW CONTROL IN CONTROLLING OF PRODUCTION

### Abstract

The main purpose of business is to generate profits. Due to the extremely high competition, enterprises are focused on strategies maintaining current market position. Executives are obliged enterprises to make informed decisions in a very short time. Controlling tools are designed to assess the effectiveness of using different methods of production planning and flow control. It should be remembered that production controlling has still been very roughly discussed in academic or professional literature. Lack of reliable knowledge concerning this matter causes that companies avoid activities connected with using it. In this article, authors present some methods of production planning and flow control, and also make efforts to assess the effect of their using.

**Keywords:** production planning, production flow control, production controlling.

### WPROWADZENIE

Trudno sobie wyobrazić efektywne zarządzanie produkcją bez wykorzystania podstawowych zasad organizacji logistyki. Przede wszystkim proces logistyczny powinien być kształtowany przy szczególnym uwzględnieniu rynku, konkurencji, rozwoju technologicznego i zasad gospodarowania. Logistyka musi być wkomponowana w postaci integralnej sieci w strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa. Głównym celem działalności gospodarczej każdego przedsiębiorstwa jest generowanie zysków. W warunkach silnej konkurencyjności gospodarki, większość przedsiębiorstw ogranicza swoją strategię jedynie do strategii przetrwania, czyli utrzymania się na rynku poprzez obniżanie kosztów oraz określanie celów krótkoterminowych. Jednak, w celu długotrwałego utrzymywania się na rynku, należy dokonywać inwestycji w postaci np. zakupu technologii umożliwiającej wprowadzanie nowych produktów na rynek. Controlling wspomagając ocenę opłacalności planowanych inwestycji, staje się narzędziem zapewniającym zysk w długim okresie działalności przedsiębiorstwa [19].

Powszechnie uważa się, że controlling jest narzędziem zwiększającym sprawność funkcjonowania podmiotów gospodarczych, służącym do poprawy wyników przedsiębiorstwa i zwiększania przewagi konkurencyjnej. Controlling ulega ciągłemu udoskonalaniu, dlatego

<sup>1</sup> Politechnika Poznańska.

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu.

trudno znaleźć kompletną definicję jego znaczenia w przedsiębiorstwie. Często controlling jest traktowany, jako część składowa zarządzania, lub podsystem procesu zarządzania. Z literatury przedmiotu można wywnioskować, że controlling to:

- system wspomagający zarządzanie,
- sterowanie przedsiębiorstwa zorientowane na jego wynik finansowy,
- proces realizowany przez planowanie, kontrolę i sprawozdawczość,
- ogólne narzędzie wspomagające tradycyjny proces zarządzania,
- nowoczesna metoda sterowania przedsiębiorstwem, skoncentrowana na realizacji wyznaczonych celów strategicznych [15].

Controlling bardzo często jest mylnie kojarzony jedynie z kontrolą, podczas gdy procesy controllingowe dotyczą nie tylko kontroli, ale również rozporządzania, rządzenia, planowania oraz sterowania. Ze względu na brak w literaturze przedmiotu jednoznacznej definicji controllingu, procesy controllingowe nie były do tej pory traktowane poważnie przez kadrę zarządczą przedsiębiorstwa. Obecnie należy odnotować wzrost zainteresowania narzędziami controllingowymi, jednak głównie w aspekcie controllingu finansowego.

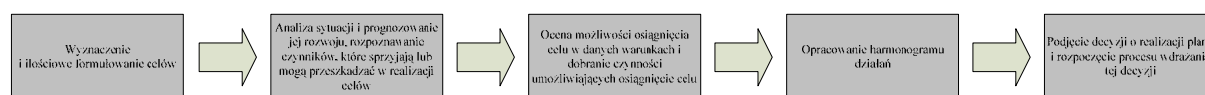
Controlling produkcji nadal jest bardzo pobieżnie omówiony w literaturze naukowej i specjalistycznej. Brak uporządkowanej wiedzy na ten temat doprowadza do sytuacji, że przedsiębiorstwa produkcyjne unikają za wszelką cenę działań z nim związanych. W niniejszym artykule podjęto próbę przedstawienia wykorzystania metod sterowania i planowania produkcją z punktu widzenia controllingu.

## PLANOWANIE I STEROWANIE PRODUKCJĄ

W literaturze przedmiotu dostępne są różne definicje pojęcia sterowania produkcją. W niniejszym artykule sterowanie produkcją rozumie się jako działalność obejmującą planowanie, kontrolowanie, ocenę i regulację zarówno operacji produkcyjnych, jak i obciążenia zasobów produkcyjnych oraz przepływu materiałów w sferze produkcji, w zakresie od planowania zapotrzebowania na materiały produkcji, do spływu wyrobu gotowego z produkcji [16]. Do podstawowych celów sterowania produkcją należą:

- realizacja głównego harmonogramu produkcji,
- realizacja harmonogramu zapotrzebowania materiałowego,
- utrzymanie odpowiedniego poziomu i równomierności obciążenia potencjału produkcyjnego oraz efektywnego ich wykorzystania,
- utrzymanie odpowiedniego poziomu zapasów robót w toku,
- osiągnięcie złożonego poziomu obsługi,
- osiągnięcie wzrostu produktywności i jakości produkcji [16].

Natomiast planowanie produkcji obejmuje formułowanie celów produkcyjnych, uszeregowanie ich w zależności od ich ważności, precyzowanie zadań, które należy wykonać oraz wyznaczenie środków niezbędnych do ich osiągnięcia [3]. Warto zwrócić uwagę, że szeregowanie zadań pozostaje jednym z najtrudniejszych problemów optymalizacji produkcji [8]. Na rysunku 1 przedstawiono podstawowe etapy procesu planowania produkcji.



Rys. 1. Podstawowe etapy procesu planowania produkcji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: L. Dwiliński, *Zarządzanie produkcją*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.

Ze względu na horyzont czasowy proces planowania produkcji można podzielić na trzy rodzaje: planowanie strategiczne, taktyczne oraz operacyjne. Planowanie strategiczne jest opracowywane dla realizowania misji i głównych celów na poziomie taktycznym i operatyw-

nym oraz jest to zespół działań ujętych w czasie odpowiadających na zapotrzebowanie rynku. Planowanie to obejmuje następujące obszary: strategię rozwoju wyrobu, rozwoju procesów wytwórczych, zdolności produkcyjnych i inwestycji, pracy, płac i zatrudnienia oraz strategię finansową przedsiębiorstwa. Podstawą planowania strategicznego są wyniki badań i prognoz ekonomicznych, zapotrzebowania na wyrób i sprzedaży wyrobu, oraz prognoz technicznych. Planowanie taktyczne jest dokonywane na poziomie departamentu, filii, oddziału, czy wydziału firmy. Obejmuje ono marketing, badanie, rozwój i przygotowanie produkcji (zapotrzebowanie na materiały MRP I, zapotrzebowanie na wszystkie niezbędne zasoby MRP II, taktyczne zarządzanie zasobami, eksploatacja i utrzymanie maszyn), dystrybucję i obsługę serwisową, sprzedaż i finanse. Planowanie operacyjne dotyczy działań jednorazowych tzw. projektów występujących w procesie przygotowania produkcji oraz działań powtarzalnych, które dotyczą procesów wytwarzania wyrobów. Polega ono na opracowywaniu zadań pracowników, dostarczeniu narzędzi, materiałów, instrukcji wykonawczych oraz zapewnianiu obsługi stanowisk roboczych, ustalaniu kolejności zadań, czasu ich trwania oraz początku i końca ich wykonywania, aktualizacji zawansowania prac, badaniu jakości procesów wytwórczych oraz wyrobów, wyznaczaniu stanu zapasów i badaniu kosztów [2, 3].

## WYBRANE METODY PLANOWANIA I STEROWANIA PRODUKCJĄ

### Planowanie potrzeb materiałowych – MRP I

MRP I (*Material Requirement Planning*) to podstawowy system planowania potrzeb materiałowych, który obejmuje jedynie część sterowania działalnością operacyjną dotyczącą przepływu materiałów. Nie uwzględnia się implikacji w stosunku do zdolności produkcyjnych co jest niepożądane [10]. MRP jest metodą zarządzania produkcją i zapasami produkcyjnymi obejmującą działania związane z wyprzedzającym ustaleniem rodzaju i wielkości zadań dla komórek produkcyjnych przedsiębiorstwa [12]. Inaczej mówiąc służy do racjonalizacji planowania, poprzez wydawanie zleceń zakupu i produkcji dokładnie w takim momencie, aby żądany produkt pojawił się w odpowiedniej chwili i w wymaganej ilości. Podstawowymi korzyściami ze stosowania MRP I są: niski poziom zapasów, produkowanie możliwie bez spóźnień, możliwość przyspieszenia lub opóźnienia wykonania zamówień, długoterminowe planowanie wykorzystania zdolności produkcyjnych.

### Planowanie zasobów produkcyjnych – MRP II

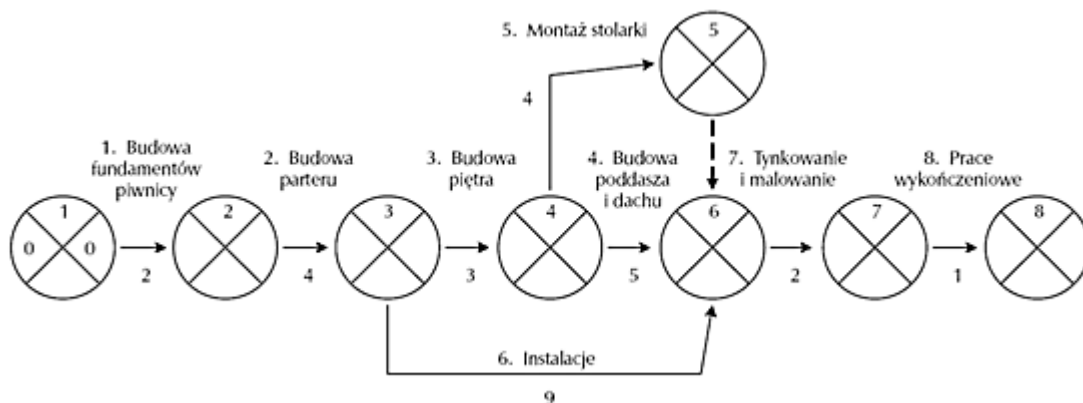
Metoda MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) jest naturalną kontynuacją metody MRP I. System ten można traktować jako „model” organizacji, który da się wykorzystać nie tylko do celów planowania produkcji [20]. Zakres utrzymywanej w nim informacji umożliwia szacowanie efektów decyzji w wielu różnorodnych obszarach funkcjonalnych dotyczących czynników finansowych, sprzedaży, marketingu, projektowania oraz prac badawczo-rozwojowych [5]. Do głównych założeń należy zaliczyć:

- kontrola zapasów – określenie liczby oraz elementów składowych wyrobów będących przedmiotem sprzedaży oraz zabezpieczenie dostępności elementów składowych w żądanej ilości, miejscu i czasie,
- ustalenie priorytetów operacyjnych – ustalenie terminów uruchomienia produkcji poszczególnych elementów składowych wyrobów finalnych oraz kontrola przestrzegania obowiązujących długości cykli produkcyjnych,
- kontrola wykorzystania zdolności produkcyjnych – kontrolna planu aktualnego obciążenia urządzeń produkcyjnych wchodzących w skład poszczególnych odcinków produkcyjnych oraz planowanie przyszłego obciążenia tych urządzeń.

### Metoda ścieżki krytycznej – CPM

Metoda ścieżki krytycznej (*Critical Path Method*) służy do planowania produkcji i polega na harmonogramowaniu przy użyciu kart czasu sieciowego. Linie przepływu na siatce czasu CPM wskazują obszary elastyczności harmonogramowania, a krytyczna ścieżka

ogranicza manipulowanie harmonogramem i wskazuje ograniczenia czasu w harmonogramie. Ograniczenia te można ominąć stosując np. dodatkowe stanowiska robocze (zastosowanie dodatkowych zasobów), maszyny umożliwiające wykonanie operacji w krótszym czasie (zmiana metody) [2]. Na rysunku 2 przedstawiono przykładową mapę ścieżki krytycznej.



Rys. 2. Przykładowa ścieżka krytyczna

### *Dokładnie na czas – JIT*

Koncepcja JIT wykorzystywana jest do planowania i sterowania produkcją przy wykorzystaniu kart jako podstawy do uruchomienia krótkich serii produkcji w różnych fazach procesu [10]. Skupia się na zarządzaniu cyklami realizacji zamówień by wyeliminować marnotrawstwo czasu i składników produkcji. W idealnie działających systemach produkt jest dostarczany dokładnie wtedy, kiedy firma go potrzebuje. Idea *Just-in-Time* opiera się na japońskim systemie Kanban i wykorzystuje karty produkcji (karta kan), na których zaznacza się wielkość produkcji oraz karty zapotrzebowania (karty ban) zezwalające na pobranie materiałów z dostawy. Skuteczne wdrożenie JIT zapewnia wysokiej jakości produkt oraz minimalizuje czas oczekiwania kolejnych linii produkcyjnych [2].

Rozumienie koncepcji „dokładnie na czas” ewoluowało wraz z jej rozpowszechnieniem i kolejnymi wdrożeniami. W początkowej fazie rozwoju definiowano ją jako „zbiór sposobów postępowania prowadzących do podniesienia zarówno produktywności, jak i jakości wytwarzania”. Wczesne ujęcia problemu istoty koncepcji „dokładnie na czas” koncentrowały się również często na organizacji przepływu materiałów w rozwiązaniu znanym jako system produkcyjny Toyoty [4].

### *Technologia optymalizacji produkcji – OPT*

Rozwiązanie to jest stosowane w warunkach cechujących się dużą zmiennością parametrów strumienia materiałowego. Jego idea polega na eliminacji zakłóceń spowodowanych zmiennością zapotrzebowania, poprzez szczegółowe planowanie przebiegu procesu produkcyjnego. Stosowanie OPT prowadzi do szybkiego przepływu strumienia materiałowego i minimalizacji robót w toku. Wadą OPT jest zjawisko „wędrujących wąskich gardeł” polegające na tworzeniu się zatorów materiałowych w tych miejscach, które teoretycznie dysponują wystarczającą przepustowością [5]. Przesłanki tego programu charakteryzują takie czynniki jak:

- równoważ przepływ, nie moce wytwórcze,
- pamiętaj, że straty z tytułu wąskich gardeł są nie do odrobienia,
- różnicuj wielkość partii [2, 10].

### *Karty Gantt'a*

Metoda służąca do planowania produkcji wykorzystująca harmonogramy, które pokazują operacje wytwórcze jako poziome paski na skali czasu. Mają poglądowy charakter dzięki czemu ułatwiają przydzielenia i kontrole wykonania zadań. Używa się ich również do

zapisu odchyień terminów wykonania poszczególnych operacji od terminów planowanych. Karty Gantt'a są używane do uzyskania przydziałów z jednej z trzech metod harmonogramowania: stałego, okresowego i według zamówień [2, 3].

ZL001	Toczenie		Oczekiwanie i transport		Frezowanie			Oczekiwanie i transport		Wiercenie									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ZL002	Wiercenie			Oczekiwanie i transport		Toczenie			Oczekiwanie i transport		Frezowanie			Oczekiwanie i transport		Wiercenie			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ZL003	oczekiwanie na tokarce		Toczenie			Oczekiwanie i transport		Frezowanie		Oczekiwanie i transport		Wiercenie		Oczekiwanie i transport		Toczenie			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ZL004	Frezowanie				Oczekiwanie i transport		Wiercenie		Oczekiwanie i transport		Toczenie								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Rys. 3. Przykładowy harmonogram produkcji

Źródło: opracowanie własne.

Graficzne zilustrowanie harmonogramu produkcji może zostać opracowane ze względu na produkowane wyroby (zlecenia produkcyjne – rysunek 3) lub wykorzystywane stanowiska robocze. Elementami koniecznymi do sprawnego harmonogramowania produkcji w systemie informatycznym zarządzania, są informacje dotyczące struktury materiałowej BOM [9], marszruty technologicznej, zapasu dysponowanego czy określenie wielkości partii produkcyjnej.

#### Plany programy – PP

Ta metoda służy do planowania operacyjnego i łączy w sobie pozytywne cechy kart Gantt'a oraz kart czasu CPM z wykresami zapotrzebowania i dostaw materiałów. W tej technice stosuje się ilustrację graficzne, które obejmują:

- terminy dostaw materiałów oraz części i podzespołów od kooperantów,
- programy wytwarzania części i podzespołów,
- karty postępów prac.

Harmonogramowanie umożliwia kontrole terminowości wytwarzania wyrobów, poszukiwań i przedsięwzięć zapobiegających opóźnieniom przez zmiany w procesie technologicznym, stosowanie wydajniejszych maszyn, zmiany w organizacji pracy. Harmonogramy są opracowywane na okresy od kilku do kilkunastu dni. Opracowuje się również uproszczone harmonogramy, w których podaje się tylko kolejność operacji na stanowisku roboczym lub zasady kolejności operacji [3].

#### ISTOTA CONTROLLINGU PRODUKCJI

Controlling produkcji należy traktować jako całościową, zintegrowaną funkcjonalnie, instytucjonalnie i personalnie koncepcję wspierającą zarządzanie procesami produkcyjnymi. Controlling produkcji uzupełnia kształtowanie i bieżące funkcjonowanie systemu zarządzania działalnością produkcyjną przedsiębiorstwa [11].

Controlling produkcji koncentruje się na:

- planowaniu i kontroli produktywności (relacji input-output w procesie produkcji) w celu jej wzrostu (również poprzez skrócenie czasu produkcji),
- optymalizacji programu produkcji ze względu na koszty (zarządzanie kosztami stałymi produkcji), czas trwania procesu produkcyjnego oraz magazynowania (wielkość produkcji, ilość przebrojeń),
- określeniu zaangażowania kapitałowego (wykorzystanie posiadanych środków trwałych) oraz na jego minimalizacji [13].

W tabeli 1 przedstawiono podział celów controllingu produkcji zaproponowany przez F.J. Witt'a z uwagi na ich dużą różnorodność.

Tabela 1. Podział celów controllingu produkcji

Kryterium	Cele controllingu produkcji
finansowe	wysokie marże pokrycia (utrzymanie niskich kosztów zmiennych)
	maksymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych (utrzymanie niskich kosztów stałych na jednostkę produkcji)
ilościowe i jakościowe	mała wielkość odpadów
	wysoki standard jakości (mała ilość reklamacji)
	cele jakościowe dostosowane do norm ISO
czasowe	krótkie czasy dostawy
	krótkie czasy przebiegu procesu produkcyjnego
ekologiczne	niskie obciążenia środowiska emisją szkodliwych związków
	niskie zużycie zasobów środowiska naturalnego
elastyczności	łatwe dopasowywanie się do zmian w otoczeniu i do zapotrzebowania
	podnoszenie kwalifikacji pracowników
	elastyczne wyposażenie w środki pracy
socjalne	sprawiedliwy podział pracy
	ergonomiczne ukształtowanie stanowiska pracy
	poczucie bezpieczeństwa zatrudnienia

Źródło: opracowanie własne na podstawie: F.J. Witt, *Controlling 1 – Ganzheitliches Controlling*, ed. 2, Verlag C.H. Beck, München 2000; A. Koliński, *Diversification of Production – innovative tool for Controlling*, [w:] *Innovative and intelligent manufacturing systems*, M. Fertsch (ed.), Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2010, s. 241–250.

Analizując przedstawione cele controllingu, można stwierdzić, że zasadniczymi funkcjami controllingu produkcji jest koordynacja, planowanie, sterowanie, regulacja, kontrola oraz dostęp do aktualnych informacji. Integracja powyższych funkcji z czynnościami zarządczymi stanowi ważny element zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym.

Controlling produkcji wspomaga planowanie i sterowanie produkcją na każdym poziomie zarządzania. Krótkie cykle życia produktów i technologii, presja na obniżanie kosztów oraz zwiększanie jakości sprawiają, że stałym zadaniem controllingu produkcji na poziomie strategicznym jest wsparcie w wyborze właściwej technologii (dostosowanie produkcji do zmieniających się potrzeb klientów) oraz regularne ocenianie podejmowanych decyzji pod kątem ich zgodności z aktualnymi celami strategicznymi [14].

Należy jednak pamiętać, że controlling produkcji koncentruje swoją uwagę głównie na poziomie operacyjnym. Ze względu na to, że controlling produkcji na poziomie operacyjnym jest ściśle związany z logistyką produkcji i przepływem materiałów, należy dodatkowo uwzględnić jego rolę przy osiągnięciu następujących celów:

- utrzymanie założonego poziomu obsługi klienta (sprzedaży, magazynu wyrobów gotowych),
- uzyskanie najniższych całkowitych kosztów produkcji (minimalny poziom zamrożenia kapitału, koszty zmian planów produkcji),
- uzyskanie najwyższej efektywności wykorzystania zaangażowanych w procesie produkcji zasobów produkcji i logistyki,
- utrzymanie racjonalnego poziomu zapasów w procesie produkcji, który gwarantuje płynność i planową realizację procesów produkcyjnych,
- utrzymanie stabilności planów produkcji i efektywne wytwarzanie oraz równomierne obciążenie zasobów produkcyjnych i logistycznych,
- wyeliminowanie wąskich gardeł w procesie produkcji [15].

## PODSUMOWANIE

Jednym z najważniejszych zadań controllingu na poziomie operacyjnym jest identyfikacja i eliminowanie wąskich gardeł z procesu produkcji. Jest to o tyle istotny czynnik, gdyż wpływa on na procesy planowania i sterowania produkcją. Harmonogram produkcji, powinien być dostosowany do zdolności produkcyjnych i dostępności wąskiego gardła [18]. Należy jednak pamiętać, że pochodzenie ograniczenia procesu produkcyjnego może być różne – techniczne, ekonomiczne, formalno-prawne czy organizacyjne. Z punktu widzenia planowania i sterowania produkcją najważniejsze znaczenie mają warunki techniczno-organizacyjne, do których zalicza się przede wszystkim ciągłość produkcji, podobieństwo konstrukcyjno-technologiczne oraz podobieństwo technologiczno-organizacyjne. Ciągłość produkcji wynika zarówno z liczebności asortymentu (mierzonej liczbą produkowanych wyrobów), jak i programów produkcji poszczególnych pozycji asortymentowych. Podobieństwem konstrukcyjno-technologicznym określa się zakres pokrywania się takich cech wyrobów jak: wymiary i gabaryty, ciężar, rodzaj stosowanych materiałów oraz wielkość programów produkcji. Natomiast podobieństwo technologiczno-organizacyjne sprowadza się do zgodności rodzaju i kolejności oraz pracochłonności poszczególnych operacji procesu produkcyjnego [5]. Właściwa analiza powyższych czynników przyczynia się do efektywnego planowania i sterowania produkcją. Nie jest to jednak proste, gdyż wymienione czynniki charakteryzują się różnorodnością, a przede wszystkim dużą dynamiką zmian. Te cechy znacznie utrudniają prowadzenie analiz, a nade wszystko wymuszają konieczność szybkiego pozyskiwania dużej ilości danych bezpośrednio z linii produkcyjnej. Z tego względu dokonanie analiz metod planowania i sterowania produkcją jest niezmiernie istotnym zagadnieniem z punktu widzenia controllingu.

Jak udowodniono controlling produkcji jako koncepcja kompleksowo wspierająca zarządzanie procesami produkcyjnymi jest nierozzerwalnie związany z metodami planowania i sterowania produkcją. Stopień tych powiązań jak i stosowane metody planowania i sterowania zależą od kultury danej organizacji i dynamiki zmian zachodzących w najbliższym otoczeniu przedsiębiorstwa. Najważniejszą jednak kwestią jest to, by na przedsiębiorstwo i jego problemy patrzeć globalnie, mając świadomość tego, że wszystkie występujące w nim elementy są ściśle ze sobą powiązane i wprowadzenie zmian w jednym z nich będzie miało konsekwencje dla pozostałych elementów systemu. Dlatego też podejmując codzienne decyzje, bez względu na to na jakim szczeblu one zapadają, należy mieć na uwadze przybliżanie się do głównego celu prowadzenia działalności gospodarczej jakim jest generowanie zysku.

## LITERATURA

- [1] Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J., *The management of business logistics: a supply chain perspective*, South-Western 2003.
- [2] Durlik I., 2007, *Inżynieria Zarządzania. Strategie Organizacji Produkcji – Nowe koncepcje zarządzania* (cz. 1), Wydawnictwo Placet, Warszawa 2007.
- [3] Dwiliński L., *Zarządzanie produkcją*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.
- [4] Fertsch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
- [5] Fertsch M., *Logistyka produkcji. Miejsce logistyki we współczesnym zarządzaniu produkcją*, [w:] *Logistyka produkcji. Teoria i praktyka*, Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł. (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2010, s. 11–55.
- [6] Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2004.
- [7] Koliński A., *Diversification of Production – innovative tool for Controlling*, [w:] *Innovative and intelligent manufacturing systems*, Fertsch M. (ed.), Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2010, s. 241–250.
- [8] Maimon O., Khmelniisky E., Kogan K., *Production flow control in a cell with groups of identical machines*, IIT Transactions 2000, Vol. 32, No. 7, s. 599–611.
- [9] Mather H., *Bills of Materials*, The Down Jones-Irwin/APICS Series in Production Management, Homewood, Illinois 1987.

- [10] Mühlemann A., Oakland J., Lockyer K., *Production and operations management*, Pitman Publishing, London 1992.
- [11] Nowosielski S., *Controlling produkcji*, [w:] *Controlling funkcjonalny w przedsiębiorstwie*, Sierpińska M. (red.), Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004, s. 129–159.
- [12] Orlicky J., *Material Requirements Planning. The New Way of Life in Production and Inventory Management*, McGraw-Hill Book Company 1975.
- [13] Peemöller V. H., *Controlling. Grundlagen und Einsatzgebiete*, Verlag Neue Wirtschaft – Briefe, Herne – Berlin 1990.
- [14] Steinle C., Heike B., *Controlling. Kompendium für Controller finnen und ihre Ausbildung*, Schäffer-Pöschel Verlag, Stuttgart 1998.
- [15] Śliwczyński B., *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.
- [16] Śliwczyński B., *Planowanie logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2008.
- [17] Trojanowska J., Pająk E., *Influence of applied inicjator on result of break even analysis of production process improving management*, [w:] Proceedings of International Conference on Innovative Technologies IN-TECH, Prague 2010a, s. 154–156.
- [18] Trojanowska J., Pająk E., *Using the Theory of Constraints to production processes improvement*, [w:] Proceedings of the 7th International Conference of DAAAM Baltic Industrial engineering, Kyttner R. (ed.), 22–24th April 2010, Tallinn 2010b, s. 322–327.
- [19] Urbanowicz B., Koliński A., Analiza i ocena inwestycji efektywnym narzędziem controllingu finansowego, kwartalnik e-Finanse 2010, Vol. 21, No. 1, s. 1–14.
- [20] Wight O., *The Executive's Guide to Successful MRP II*, Prentice-Hall, New York 1985.
- [21] Witt F.J., *Controlling 1 – Ganzheitliches Controlling*, ed. 2, Verlag C.H. Beck, München 2000.