

Planowanie produkcji w systemie SAP ERP w oparciu o strategię MTO (make to order)

Ewelina Gielarek ¹

¹ Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa,
Koło Naukowe Nowoczesnych Systemów Komputerowych w Inżynierii Produkcji

Streszczenie

Planowanie produkcji jest zestawem działań w zakresie podejmowania decyzji dotyczących wykorzystania zasobów materialowych i produkcyjnych niezbędnych do realizacji zleceń produkcyjnych. Za główny cel planowania produkcji można przyjąć spełnianie wymagań klientów dotyczących wielkości, jakości oraz terminowości dostaw. Aby cel ten spełnić niezbędne jest wskazanie czasu rozpoczęcia oraz zakończenia zadań, a także przydzielenie zasobów produkcyjnych do danego zlecenia. Należy jednak pamiętać przy tym zarówno o planowaniu zadań w czasie, jak i bilansowaniu obciążeń urządzeń i pracowników. Jednym z czynników wpływających na proces planowania produkcji jest sposób realizacji zleceń produkcyjnych – wyróżnia się produkcję na zapas (Make to stock – MTS) oraz produkcję na zlecenie (Make to order – MTO).

1. Wprowadzenie

Planowanie produkcji można zdefiniować jako ustalenie asortymentu oraz ilości wyrobów finalnych, które mają zostać wytworzone, a także rozłożenie produkcji w czasie tak, aby przyjęty plan sprzedaży został zrealizowany, a spodziewany zysk został osiągnięty [1]. Nieustanne planowanie oraz monitorowanie działań produkcyjnych jest niezbędne w celu utrzymania procesu wytwórczego na odpowiednim poziomie. Do najważniejszych celów planowania zaliczyć można maksymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa, minimalizację przestojów związanych z przebrojeniami czy dostawami, a także optymalizację stanów magazynowych. Planowanie opiera się nie tylko na zagadnieniach technicznych, ale również ekonomicznych, organizacyjnych i zarządzania.

Planowanie produkcji jest procesem ściśle związanym z projektowaniem działań strategicznych dla całego przedsiębiorstwa. Punktem wyjścia jest ogólna prognoza sprzedaży, na podstawie których tworzone są bardziej uszczegółowione plany sprzedaży. Najbardziej szczegółowy jest plan produkcji, który mówi o konkretnej wielkości zapotrzebowania, jakości produktów oraz terminie, w jakim produkty finalne powinny być

dostępne. Realizacja planu produkcyjnego ma największy wpływ na efektywność przedsiębiorstwa.

Do głównych celów planowania produkcji można zaliczyć:

- Efektywne wykorzystanie zasobów produkcyjnych, takich jak pracownicy, maszyny i urządzenia oraz przestrzeń produkcyjna,
- Osiągnięcie i utrzymanie wysokiego poziomu obsługi klientów,
- Optymalizacja przepływu produkcji tak, aby efektywnie oraz równomiernie obciążyć zasoby produkcyjne,
- Minimalizacja poziomu zapasów oraz kosztów całkowitych produkcji,
- Minimalizacja zaangażowania kapitału przy jednoczesnym osiągnięciu maksymalnego zysku [1].

Należy pamiętać, że plany produkcyjne mogą się często zmieniać ze względu na wahania popytu, a przedsiębiorstwo produkcyjne powinno być na to przygotowane.

2. Produkcja na magazyn (MTS) a produkcja na zamówienie (MTO)

Aby ustalić plan produkcyjny dostosowany do możliwości przedsiębiorstwa należy wybrać jeden z dwóch podstawowych rodzajów planowania:

- Produkcja na magazyn (make to stock – MTS)
- Produkcja na zamówienie (make to order – MTO)

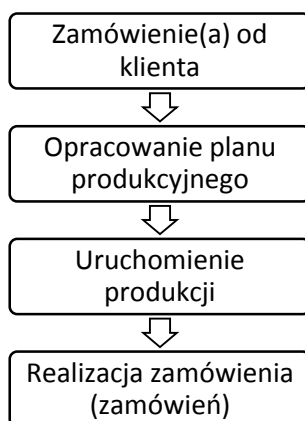
Cechą charakterystyczną dla produkcji masowej jest sprzedaż z magazynu. Spodziewane ilości sprzedaży są planowane przez wykorzystanie planowanych anonimowych potrzeb niezależnych. Plan podstawowy jest wtedy automatycznie tworzony w kolejnym przebiegu MRP. W strategii "make to stock" zamówienia klientów realizowane są z istniejącego wykazu gotowych towarów. Strategia MTS jest zwykle stosowana przez firmy, które wytwarzają dużą ilość identycznych produktów. Redukuje ona czas niezbędny do wykonywania zamówień klientów, ponieważ nie ma potrzeby, aby czekać aż materiały zostaną wyprodukowane. Ponadto umożliwia firmie produkcję towarów o stałej stawce i optymalnej wielkości partii, bez względu na zapotrzebowania klienta.

W przeciwieństwie do MTS, w strategii na zamówienie (MTO – make to order) produkcja gotowych towarów i potrzebnych półproduktów uruchamiana jest przez zamówienie sprzedaży, a zapasy są niewielkie. Produkcja MTO jest stosowana, gdy każdy z produktów jest unikalny.

3. Charakterystyka produkcji na zamówienie

Produkcja na zamówienie (ang. *make to order* – MTO) to strategia produkcji dla firm, która zazwyczaj umożliwia konsumentom zakup produktów dostosowanych do ich specyfikacji. Strategia *make to order* (MTO) wytwarza produkt końcowy dopiero po złożeniu przez klienta zamówienia, co daje konsumentowi dodatkowy czas oczekiwania na otrzymanie produktu, ale pozwala na bardziej elastyczne dostosowanie w porównaniu do zakupów bezpośrednio z półek sprzedawców detalicznych. W związku ze zmiennością częstotliwości i wielkości zamówień nie jest możliwe skuteczne przewidywanie wystąpienia nowej produkcji [x]. Główną cechą charakterystyczną tego typu produkcji jest zróżnicowany zakres produkcji. Zróżnicowanie klientów posiadających dużą wiedzę o produkcie, który chcą otrzymać, wymusza stałe poszukiwanie dostawców w celu zaspokojenia potrzeb klienta. Używane maszyny i przyrządy są uniwersalne, dopasowane do wykonywania zadań różnego typu. Od pracowników wymaga się wysokich kwalifikacji ze względu na szeroki zakres obowiązków [2].

Produkcja na zamówienie związana jest z obserwowaną tendencją do poszukiwania przez klientów produktów wyjątkowych, dopasowanych ściśle do ich preferencji. Wymaga to przekształcenia produkcji masowej (na magazyn – MTS) w produkcję zmienną. Proces planowania oraz realizacji zleceń produkcyjnych w modelu MTO przedstawia poniższy schemat (rys. 1).



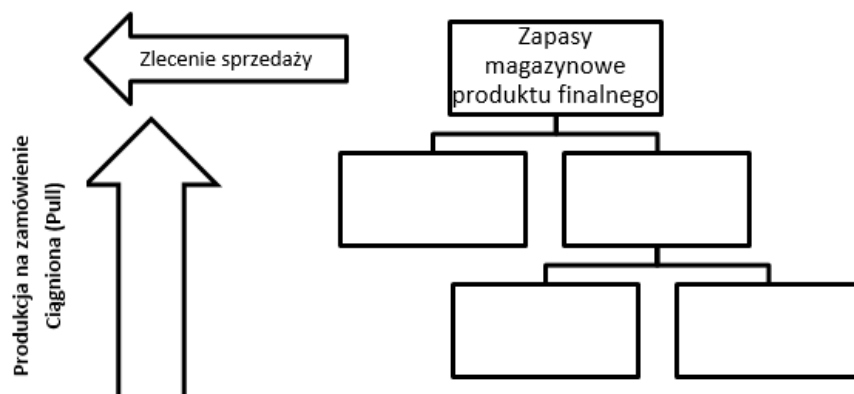
Rys. 1. Przebieg procesu produkcyjnego w strategii MTO [3]

Produkcja na zamówienie wymusza na przedsiębiorstwie wykonywanie częstych zmian i przebrojeń produkcyjnych, co jest powodem niskiej stabilności procesu produkcyjnego oraz powstawania wysokich kosztów. Brak regularności i jednolitości zamówień powoduje

utrudnienia w planowaniu oraz harmonogramowaniu zadań [1]. Także koszty muszą być kalkulowane osobno do każdego wyrobu. Z kolei do głównych zalet produkcji na zamówienie należy niskie zaangażowanie kapitałowe oraz niewielkie ryzyko, gdyż produkowane są w odpowiedniej ilości tylko takie wyroby, na które klient zgłosił zapotrzebowanie. Ten rodzaj strategii produkcji nazywany jest ssaniem (pull) i jest wykorzystywany przez przemysł montażowy. Obejmuje wyspecjalizowane branże, takie jak budownictwo, produkcja statków powietrznych, budowa mostów i tym podobne. MTO jest także odpowiednie dla wysoce konfigurowalnych produktów, takich jak serwery komputerowe, samochody, rowery lub inne produkty, których koszty utrzymania zapasów są bardzo wysokie [4].

4. Strategie dla produkcji na zamówienie w systemie SAP ERP

W produkcji na zamówienie (strategia 20) nie bierze udziału ani zarządzanie popytem, ani mechanizm alokacji. Zamówienia są przyjmowane w miarę ich pojawiania się. Produkowany specjalnie dla indywidualnego zamówienia sprzedaży. W procesie tym nie bierze udziału ani zarządzanie popytem, ani mechanizm alokacji. Zamówienia są przyjmowane w miarę ich pojawiania się. Strategia ta przedstawia procedurę produkcji, w której każdy produkt jest wytwarzany tylko raz, chociaż z biegiem czasu powtarzają się te same lub podobne procesy produkcyjne. Każdy produkt jest specjalnie produkowany dla indywidualnego klienta, tak aby gotowy produkt był rzadko wprowadzany do magazynu. Schemat strategii na zamówienie przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Strategia MTO

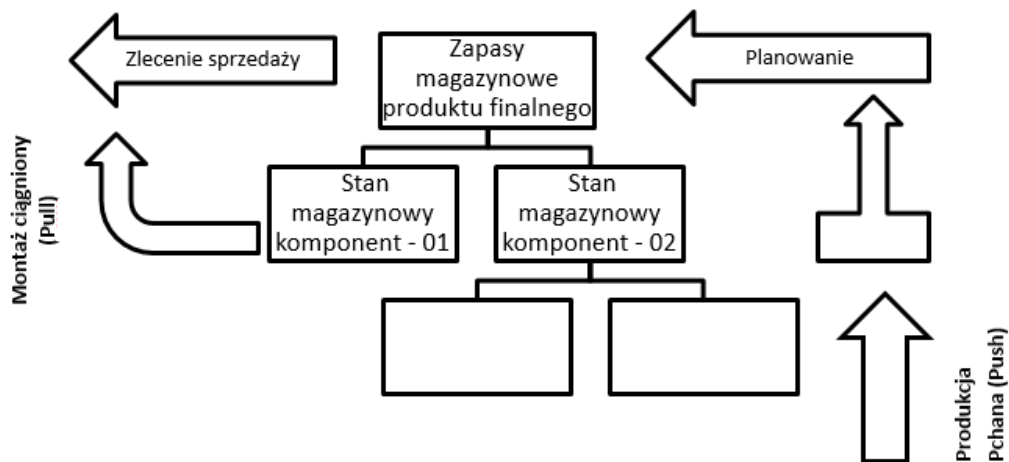
Ilości wynikające ze zleceń sprzedaży są planowane do wykonania przy pomocy numeru zlecenia sprzedaży. Ilości produkowane na poszczególne zlecenia sprzedaży nie mogą zostać zmienione. Każda produkowana ilość jest obsługiwana na indywidualne zlecenie sprzedaży. Na liście MRP dla MTO tworzony jest odrębny segment. Rozpoczynając od zlecenia sprzedaży można stosować ten typ planowania dla tak wielu poziomów

specyfikacji materiałowej jak to jest potrzebne – oznacza to, że zarówno zespoły jak i komponenty są produkowane oraz nabywane dla zlecenia źródłowego i zapas jest także zarządzany oddzielnie dla tego zlecenia sprzedaży.

W tej technice produkcji można również tworzyć tak zwane „zlecenia montażu”. Zlecenie montażu inicjuje tworzenie zlecenia produkcyjnego lub zlecenia planowanego i dostarcza szczegółowy harmonogram dostaw. Harmonogram dostaw bazuje na dostępności oraz zapotrzebowaniu na odpowiednie zespoły i komponenty.

W systemie SAP ERP najpopularniejszymi strategiami MTO są:

- **Planowanie bez montażu końcowego** (strategia 50) - zaplanowane niezależne potrzeby są podstawą do zlecenie zaopatrzenia w surowce oraz produkcję półproduktów/podzespołów. Zaawansowanie produkcji osiąga określony etap, jednakże wskaźnik przypisany zaplanowanym niezależnie potrzebom jest wykorzystany do zatrzymania procesu produkcji i końcowego montażu. Dlatego w tej fazie planowania, produkcja i zaopatrzenie są realizowane do wcześniej ustalonego poziomu produkcji. Pozostałe poziomy są realizowane w momencie pojawienia się zlecenia sprzedaży. Niewykorzystane zaplanowane ilości nie mogą zapoczątkować nowej produkcji. System automatycznie dostosowuje plan podstawowy do zamówień sprzedaży, które nie znajdują pokrycia w zaplanowanych ilościach. Schemat strategii 50 przedstawia rys. 3.



Rys. 3. Strategia planowania bez montażu końcowego

- **Planowanie za pomocą materiału do planowania** (strategia 60) - jest szczególnie przydatna jest podczas planowania zestawień materiałowych, które zawierają zarówno części zamienne jak i niezamienne. Elementy niezamienne nabywać można na podstawie planowania w zarządzaniu popytem. Produkcja wyrobu gotowego opiera się na rzeczywistych zamówieniach sprzedaży. Dzięki temu

możliwe jest szybkie reagowanie na potrzeby klientów nawet w sytuacji, gdy zamówiony wyrób gotowy ma długi całkowity czas realizacji. Strategia ta pozwala na zaplanowanie różnych wariantów jednego produktu. Termin wariant oznacza "podobne" części; nie jest używany w sensie konfiguracji wariantowej, co implikuje znacznie większą liczbę wariantów. Dzięki tej strategii można na przykład łatwo wymieniać komponenty we wszystkich podobnych BOM. Niezamienne części są planowane przy użyciu BOM materiału planistycznego. Materiał planowania jest wykorzystywany wyłącznie do celów planowania. W rzeczywistości nie jest on produkowany, ale służy do przekazywania zależnych wymagań niezmiennych części gotowego produktu. Zaletą planowania za pomocą materiału do planowania jest to, że można zaplanować wszystkie niezamienne części zawarte w kilku gotowych produktach [5].

Podsumowanie

Opracowanie planu produkcyjnego uwzględniającego wszystkie istotne czynniki i jego ścisła realizacja determinują efektywność przedsiębiorstwa, osiągnięty zysk i pozycję rynkową. Plan produkcyjny może być realizowany na podstawie różnych strategii zależnych od warunków na rynku – może to być produkcja na zamówienie dająca klientowi możliwość otrzymania produktu finalnego w pełni zgodnego z jego indywidualnym zamówieniem, lub produkcja na magazyn gwarantująca klientowi otrzymanie towaru w krótkim czasie. Oba rodzaje produkcji mogą być planowane za pomocą systemu SAP ERP, który umożliwia zastosowanie zróżnicowanych strategii dostosowanych do potrzeb przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Recenzent: dr inż. Ryszard Perłowski

Literatura

1. Śliwczyński B., Koliński A., Andrzejczyk P. (2013). *Organizacja i monitorowanie procesów produkcyjnych*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań
2. Pałucha K. (2015). *Organizacyjne problemy środowiska produkcyjnego w łańcuchu dostaw*, "Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej", Seria: Organizacja i zarządzanie z. 83, Nr kol. 1941
3. Gola A. (2014). *Wybrane problemy planowania produkcji wieloasortymentowej o popycie sezonowym*, rozdział z książki *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. T.1*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole
4. Make to order – MTO <https://www.investopedia.com/terms/m/make-to-order.asp>
5. Strategies for Make-to-Order (MTO) Production
<https://help.sap.com/doc/eedc1019283a438a8b73fdde490abc4f/1709%20000/en-US/3b24bf53d25ab64ce10000000a174cb4.html>