

MODEL WYTWARZANIA NA DOSTĘPNOŚĆ JAKO NOWE PODEJŚCIE DO PLANOWANIA PRODUKCJI

Olga CIECHAŃSKA

Streszczenie: W zarządzaniu produkcją identyfikowane są dwa podstawowe środowiska produkcyjne, dla których zdefiniowane zostały modele wytwarzania: produkcja na zapas i produkcja na zamówienie. W przedsiębiorstwach działających w branżach FMCG dominującym modelem jest produkcja na zapas, jednakże w stosunku do tych przedsiębiorstw coraz częściej pojawia się postulat produkcji na dostępność. Celem opracowania jest porównanie modeli produkcji na zapas i produkcji na dostępność oraz określenie wpływu tych modeli na rozwiązania przyjęte w planowaniu produkcji i innych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Słowa kluczowe: produkcja na dostępność, produkcja na zapas, modele wytwarzania, TOC, ewolucja organizacji, systemy planowania produkcji

1. Wprowadzenie

Dynamicznie zachodzące zmiany w otoczeniu przedsiębiorstw produkcyjnych oraz dążenie do zdobycia i utrzymania odpowiedniej pozycji rynkowej, wpływają na stosowane przez nie strategie produkcji. W ramach określonej strategii wytwarzany jest produkt dla klienta, który determinuje przetrwanie i rozwój organizacji [4, s. 93]. Na realizację produktu składa się wiele czynników, do których należą między innymi typ, forma i odmiana organizacji produkcji, zarządzanie zasobami, procesami wytwórczymi, przygotowaniem produkcji, oraz dystrybucją wyrobów. Zarządzanie realizacją zleceń produkcyjnych wynika z modelu wytwarzania, zależnego od środowiska produkcyjnego przedsiębiorstwa.

Środowisko produkcyjne (lub środowiska produkcyjne), w jakim funkcjonuje przedsiębiorstwo, pokazuje relacje przedsiębiorstwo-klient [11, s. 517]. Czynniki determinujące charakter środowiska produkcyjnego, a w konsekwencji wybór modelu wytwarzania to stopień złożoności łańcucha dostaw oraz przygotowanie produkcji (konstrukcyjne, techniczne i dokumentacyjne). Środowisko produkcyjne wpływa na wybór strategii realizacji produktu dla klienta. Dodatkowo jest ono ukształtowane na podstawie relacji jakie występują pomiędzy przedsiębiorstwem a klientem. Dlatego na ostateczny dobór modelu wytwarzania, kluczowy wpływ ma charakter powiązań klient-przedsiębiorstwo.

Internetowy Słownik Języka Polskiego (<http://sjp.pwn.pl>, odczyt 21.12.2017r.) mówi, że model to „schemat, opis zjawiska lub obiektu”. Model wytwarzania to zatem schemat, według którego realizowana jest produkcja. Dominującymi współcześnie modelami wytwarzania w środowiskach produkcyjnych są: produkcja na zapas (ang. Make To Stock - MTS) i produkcja na zamówienie (ang. Make To Order - MTO). Produkcja realizowana na magazyn wiąże się z powtarzalnością asortymentu [3, s. 529] i tworzeniem harmonogramów na podstawie prognoz popytu. Produkcja na zamówienie realizowana jest bezpośrednio na zlecenie odbiorcy i niesie ze sobą brak powtarzalności asortymentu oraz planów produkcyjnych w dłuższym okresie czasowym [7, s. 195].

Rozpoczęcie produkcji wyrobów gotowych dla klienta w odpowiednim czasie i ilości, poprzedzone jest procesem planowania. Planowanie produkcji w swoim zakresie odnosi się do planu ogólnozakładowego (zagregowanego), planów międzykomórkowych (międzywydziałowych) oraz planów wewnątrzkomórkowych (wewnątrzwydziałowych).

W opracowaniu scharakteryzowano dotychczasowe dominujące modele wytwarzania – MTO oraz MTS. Następnie przedstawiono model produkcji na dostępność (MTA), który wywodzi się z MTS i stanowi jego rozwinięcie. Porównano oba modele – w kontekście planowania zagregowanego (czyli ogólnozakładowego). Na tej podstawie określono wpływ tych modeli na rozwiązania, jakie powinny być przyjmowane w planowaniu produkcji i innych obszarach przedsiębiorstwa.

2. Podstawowe modele wytwarzania – istota produkcji MTS i MTO

Modele wytwarzania, które dominują we współczesnych przedsiębiorstwach produkcyjnych to model produkcji na zapas i produkcji na zamówienie. Porównanie tych dwóch modeli zawiera tabela 1.

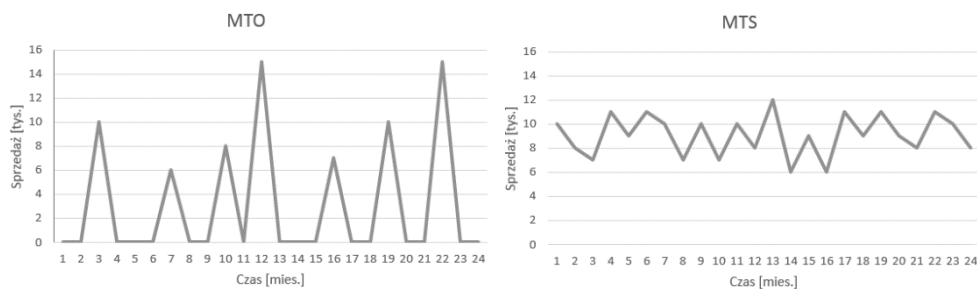
Tab. 1. Porównanie modeli produkcji na zapas i zamówienie

Cecha	Make to Stock (MTS)	Make to order (MTO)
	Produkcja na zapas	Produkcja na zamówienie/montaż
Realizacja zamówień	Zamówienia są realizowane z zapasów magazynowych, a zlecenia produkcyjne służą do uzupełnienia stanów magazynowych	Produkcja realizowana jest wyłącznie na zamówienie klienta,
Produkt	Standardowy	Dopasowany do indywidualnych potrzeb klienta
Faza technicznego przygotowania produkcji	Jest elementem poprzedzającym proces realizacji produktu dla klienta	Jest elementem procesu realizacji produktu dla klienta (wchodzi w skład cyklu dostawy)
Generowanie zleceń produkcyjnych	Produkt może być wykonany przed przyjęciem zamówienia od klienta, na podstawie prognoz popytu	Dopiero po przyjęciu zamówienia klienta można wygenerować zlecenie produkcyjne i wykonać produkt
Sygnal do produkcji	Zlecenie produkcyjne jest inicjowane wówczas, gdy zapas danego wyrobu w magazynie wyrobów gotowych osiągnie tzw. poziom zabezpieczający	Produkt jest projektowany i wytwarzany według wymagań klienta lub wybierany przez klienta ze standardowej oferty producenta i dostosowany do jego potrzeb
Narzędzia do planowania	Planowanie odbywa się na podstawie prognoz popytu, sporządzonych za pomocą ilościowych metod prognozowania (projekcyjnych lub przyczynowych)	Planowanie niektórych etapów przedmontażowych przebiega na podstawie prognozy, a planowanie montażu wyrobów gotowych wg zamówień klientów (na podstawie tzw.

Cecha	Make to Stock (MTS)	Make to order (MTO)
	Produkcja na zapas	Produkcja na zamówienie/montaż
		sytuacji sprzedażowej)
Typ produkcji	Model dla produkcji ustabilizowanej - masowej, wielkoseryjnej, średnioseryjnej - zunifikowanych produktów	Model dla produkcji nieustabilizowanej – jednostkowej lub małoseryjnej
Przykład zastosowania	FMCG, artykuły spożywcze, farmacja, kosmetyki, chemia gospodarcza, drobne artykuły gospodarstwa domowego, meble, sprzęt RTV i AGD	Produkty rzemieślnicze, ręcznie wykonywane wyposażenie budynków, personalizowane produkty ekskluzywne (galanteria skórzana, obuwie, odzież), automotive, systemy informatyczne
Odmiany modeli wytwarzania	Make to Availability (MTA)	Assembly to Order (ATO) Finish To Order (FTO) Engineering To Order (ETO)

Źródło: [8,11; 10, s. 190-191; 5, s. 85]

Porównanie głównych modeli wytwarzania w obszarze zarządzania produkcją pokazuje odmienne podejście do realizacji zamówienia. Produkcja na zapas nie koncentruje się na dostarczaniu tego co aktualnie potrzebuje klient. Bazuje ona na wykonanych wcześniej prognozach i symulacjach zachowania klientów, jedynie przewiduje co może zostać kupione z magazynów i na tej podstawie systematycznie uruchamia produkcję. Drugi model z kolei jest skoncentrowany na dostarczaniu produktów ściśle według terminów i wymagań klientów. Produkcja uruchamiana jest dopiero po otrzymaniu zamówienia.



Rys. 1. Ilość sprzedanych wyrobów w odniesieniu do 24 miesięcy
Źródło: opracowanie własne

Odmienne podejścia do realizacji zamówienia mają przełożenie na charakter sprzedaży produktów w czasie. Rysunek 1 pokazuje różnice pomiędzy sprzedaną ilością a czasem dla modeli MTS i MTO. Odmienne podejście do produkcji i sprzedaży w obu modelach fundamentalnie wpływa na wyniki finansowe przedsiębiorstwa i decyduje o różnej strukturze kosztów, zatrudniania, podejściu do planowania zasobów, zaopatrzeniu oraz remontach maszyn i urządzeń. W dominujących modelach wytwarzania występują także tzw. hybrydy, które są połączeniem modeli MTS i MTO, tzn. część zamówień klientów jest realizowana w

trybie MTO, a podstawowy popyt jest zaspokajany według modelu MTS. Ich charakterystyka będzie przedmiotem odrębnego opracowania.

W podstawowych modelach wytwarzania pojawiają się też odmiany. W obrębie produkcji na zamówienie wyróżnia się dodatkowo ATO (ang. Assembly To Order) – montaż na zamówienie oraz FTO (ang. Finish To Order) – wykończenie na zamówienie czy ETO (ang. Engineering To Order) – projektowanie na zamówienie. Te trzy wymienione odmiany skupiają się wokół zamówienia klienta, które ściśle determinuje czas i ilość zamówienia. Dla modeli produkcji na zapas występuje odmiana MTA (ang. Make To Availability) – produkcja na dostępność. Dostępność jest rozumiana jako coś nietrudnego do zdobycia, do którego można dotrzeć bez przeszkód (<http://sjp.pwn.pl>, odczyt 22.12.2017r.). W tym modelu nadrzędnym celem jest wysoka dostępność produktu dla klienta [10, s.85]. Fundamentalną różnicą pomiędzy modelem MTS i MTA jest to, że w produkcji MTS, planowanie zagregowane odbywa się na podstawie prognoz popytu, sporządzanych za pomocą ilościowych metod prognozowania. Odświeżanie danych na temat realnej sprzedaży występuje w tym modelu najrzadziej co miesiąc. Model MTA skupia się na realizacji zamówień zgodnie z zasadą „*the faster we can respond, the more reliable is forecast*” [2, s. 244], co oznacza, że im szybciej organizacja jest w stanie odpowiedzieć, tym jej prognoza jest dokładniejsza.

3. Zasady planowania produkcji według modelu MTA

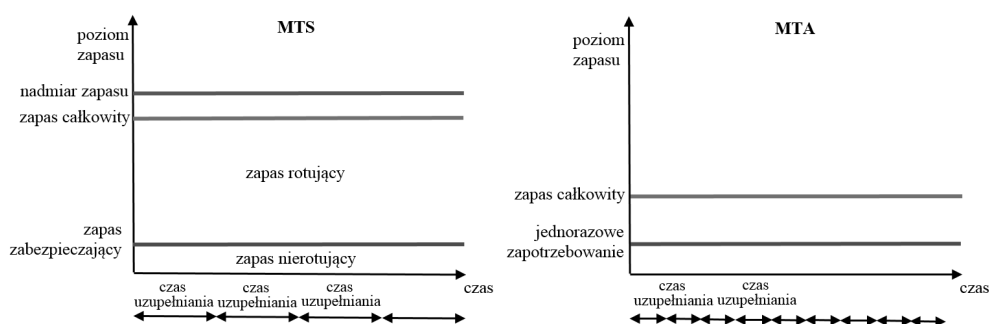
Termin „produkcja na dostępność” związany jest z koncepcją teorii ograniczeń Eliyahu Goldratta. Koncepcja TOC (ang. Theory Of Constraints), dotyczy usprawniania procesów, gdzie podstawowym pojęciem jest ograniczenie definiowane jako wszystko, co ogranicza osiągnięcie przez system lepszych wyników w odniesieniu do jego celu [6, s. 120]. Model MTA został szczegółowo opisany przez dwóch badaczy TOC: Jamesa Coxa i Johna Schleiera. Według nich jedynym związkiem produkcji na dostępność z produkcją na zapas jest utrzymywanie określonego poziomu zapasów [2, s. 244]. Sprecyzowanie docelowej ilości produktów w magazynie, które mogą zostać nabyte przez klientów odbywa się w zupełnie odmienny sposób niż w modelu MTS.

Nadrzędnym celem modelu MTA jest wysoka dostępność produktów dla klienta lub tzw. „sytuacja marketingowa” [9, s. 393]. Jednak Cox i Schleier używają innego określenia na „sytuację marketingową”. Wskazują na „*new marketing message: we commit to our chosen market to hold perfect availability of a group of specific end products at a specific warehouse*” - nowa wiadomość dla rynku jest następująca: zobowiązujemy się zapewnić doskonałą dostępność określonych grup produktów końcowych w konkretnych magazynach [2, s. 244]. Model MTA to odmiana modelu wytwarzania na zapas, której podstawowym założeniem jest utrzymywanie takiego poziomu zapasów w magazynie, którego wartość jest minimalna, ale produkt jest w każdej chwili dostępny dla klienta tzn. znajduje się na półce magazynowej i jest dostępny „od ręki”. Podstawowymi założeniami modelu MTA są:

- monitorowanie sytuacji na rynku i zapewnianie możliwości nabycia produktów każdemu klientowi,
- codzienne ustalanie ilości i asortymentu produkowanych wyrobów, na podstawie bieżącego monitorowania sprzedaży produktów,
- utrzymywanie minimalnego poziomu zapasów w magazynie,
- generowanie zleceń produkcyjnych przez konfrontację zapotrzebowania wynikającego z bieżących stanów magazynowych z posiadaną na dany moment zdolnością produkcyjną,

- w celu ustalania priorytetów zleceń produkcyjnych używa się parametrów „status buforu” oraz zasobu ograniczającego zdolność produkcyjną,
- system planowania potrzeb materiałowych (MRP) łączy wszystkie elementy zarządzania produkcją: zakupy – planowanie – wytwarzanie - dostarczanie do magazynów.

Podstawowe parametry służące do planowania w modelu MTA, do których należą: czas uzupełniania zapasów, całkowity poziom zapasów (zwany dalej ZC), minimalna wielkość partii produkcyjnej, są zdefiniowane analogicznie jak w modelu MTS. Różnicą jest sposób ich szacowania. Wartości wymienionych parametrów powinny być dostosowane do zmiennych potrzeb klientów (obserwowanych każdego dnia na podstawie ilości sprzedanych produktów) oraz do okresu planistycznego, który wynosi 1 dzień. Kolejną różnicą jest poziom ZC. W modelu MTA, całkowity poziom zapasu (ZC) powinien zostać oszacowany na podstawie jednorazowego zapotrzebowania (zwanego dalej JZ) klienta i oraz dodatkowo uwzględniać średnie tygodniowe oraz miesięczne ilości sprzedawanych wyrobów (ilość zapasu, która zabezpieczy ciągłą dostępność produktów). Pojęcie jednorazowego zapotrzebowania to średnia wielkość pojedynczych zamówień klientów na określony produkt w danym okresie (oznacza ilość produktów nabywanych przez klientów przy jednorazowym zaopatrzeniu). W modelu MTA zakłada się, że minimalna wielkość partii produkcyjnej odpowiada JZ klienta. Doprowadza to do sytuacji, w której na podstawie codziennego monitorowania zużycia ZC w magazynie, generuje się zlecenia produkcyjne w ilości nie większej niż sprzedaż produktu danego dnia. Konsekwencją tego jest utrzymywanie ZC na możliwie najniższym poziomie. Po pierwsze dlatego, że zapasy to zamrożony kapitał organizacji, po drugie, żeby zapobiegać stratom związanym z przeterminowaniem produktów o krótkim okresie przydatności. Zobrazowanie różnic pomiędzy modelem MTS i MTA pokazuje rysunku 2.



Rys. 2. Różnice w poziomach zapasów w magazynach dla modelu MTS i MTA

Źródło: opracowanie własne

Dalej na podstawie odpowiednio oszacowanych parametrów czasu uzupełniania, całkowitego poziomu zapasów i minimalnej wielkości partii produkcyjnej, następuje ustalenie harmonogramu produkcyjnego na dany dzień. Podobnie jak w klasycznym modelu MRP produkcji na zapas, planowane obciążenie wynikające z zapotrzebowania porównywane jest z dostępnymi zdolnościami produkcyjnymi. Jeśli wartość zapotrzebowania przekracza możliwości produkcyjne, wykorzystywane są tzw. bufory zdolności w postaci dodatkowej zmiany, nadgodzin, outsourcingu czy w dłuższym

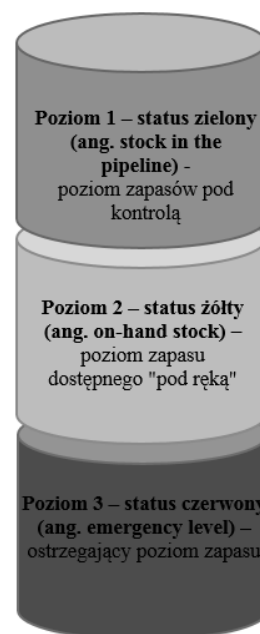
horyzoncie czasu – inwestycje w zwiększenie zdolności produkcyjnej zasobów ograniczających.

Po skonfrontowaniu obecnego poziomu całkowitego zapasów w magazynie z dostępnymi zasobami i wygenerowaniu zleceń produkcyjnych należy nadać im odpowiedni priorytet. W tym celu stosuje się całkowicie nowy, w odróżnieniu od modelu MTS, parametr status buforu (ang. buffer status). Status buforu informuje, ile procent wszystkich wygenerowanych zleceń znajduje się w magazynie lub jest w drodze. Składa się on z trzech poziomów (jak na rysunku 3):

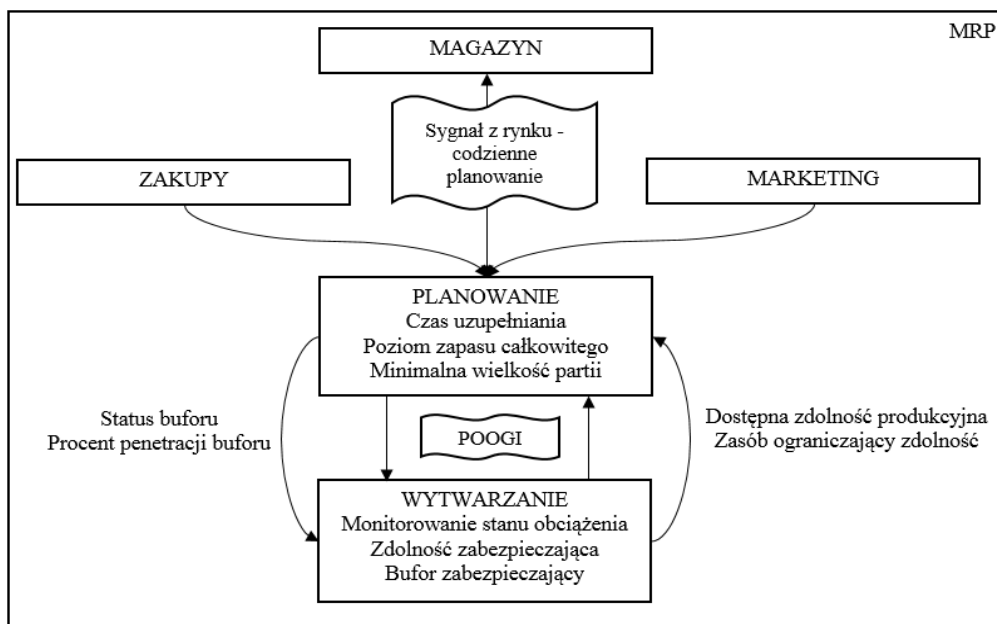
- Poziom 1 – status zielony (ang. stock in the pipeline) - poziom zapasów pod kontrolą - 67-100% wyrobów z wszystkich wygenerowanych zleceń jest w magazynie; 33% poziomu ZC jest w drodze do magazynu;
- Poziom 2 – status żółty (ang. on-hand stock) – poziom zapasu dostępnego "pod ręką"; sytuacja, w której w magazynie znajduje się 33-66% poziomu ZC;
- Poziom 3 – status czerwony (ang. emergency level) – w magazynie znajduje się mniej niż 33% poziomu ZC.

Kolejność wytwarzania wygenerowanych zleceń produkcyjnych zależy od koloru statusu buforu. W pierwszej kolejności wykonywane są zlecenia dla produktów o statusie czerwonym – oznacza to, że poziom ZC w magazynie dla tych produktów wynosi poniżej 33% i jeśli produkcja nie nastąpi od razu, to produkt utraci swoją dostępność dla klienta. Status czerwony oznacza automatycznie 1 priorytet produkcji. Dalej kolejno priorytet 2 uzyskują produkty ze statusem żółtym (33-66% poziomu zapasu docelowego jest dostępne w magazynie) i priorytet 3 (powyżej 66% zapasu docelowego w magazynie) – status zielony. Parametrem odwrotnym do statusu buforu jest procent penetracji buforu. Informuje o tym, ile procent buforu zostało skonsumowane do zapewnienia ciągłej dostępności produktów. Procent penetracji większy niż 66% oznacza czerwony status buforu i jest to sygnał, żeby przyspieszyć produkcję. Istotnym założeniem modelu MTA jest powiązanie planowania produkcji z wytwarzaniem. Model zakłada, że dostarczanie wyrobów do klienta z wysoką dostępnością jest możliwe tylko wtedy, kiedy przepływ produkcji będzie niezakłócony i odpowiednio zabezpieczony. W tym celu system MRP (ang. Material Requirements Planning) – Planowania Potrzeb Materiałowych, powinien być odpowiednio wyposażony w elementy struktury komunikujące ze sobą parametry procesów planowania, wytwarzania oraz zakupów i sprzedaży.

W modelu MTA zaleca się monitorowanie statusu buforu oraz wykorzystania posiadanych zdolności produkcyjnych. Wszelkie opóźnienia czy wahania w dostępności produktów w magazynie powinny być odnotowywane w ramach POOGI (ang. Process of Ongoing Improvement) – Proces Ciągłego Doskonalenia, aby w przyszłości służyć jako dane do wskazywania obszarów wymagających poprawy oraz wdrażania usprawnień. Schemat funkcjonowania organizacji stosującej model produkcji na dostępność na rysunek 4.



Rys. 3. Status buforu w odniesieniu do poziomów zapasu całkowitego
Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, s.245])



Rys. 4. Powiązania informacyjne pomiędzy podstawowymi elementami w modelu produkcji na zapas

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, s. 244-264]

MTA to model wytwarzania na miarę potrzeb dzisiejszych przedsiębiorstw produkcyjnych. Organizacje nie powinny być zamknięte na zachodzące zmiany w otoczeniu. Jeśli chcą walczyć o przewagę konkurencyjną powinny patrzeć szerzej. Nie tylko na „słupki”, obrazujące poziom zapasów w magazynie i dane historyczne prognoz sprzedaży. Powinny łączyć pozostałe obszary w sferze zarządzania produkcją, którymi są zarządzanie przepływem, zdolnościami produkcyjnymi oraz ciągłe doskonalenie.

4. Porównanie modeli produkcji na zapas i na dostępność

Model produkcji na zapas i na dostępność mają szereg wspólnych cech, natomiast różnią je parametry i podejścia, dzięki którym osiągane są cele przedsiębiorstwa produkcyjnego. Wykorzystanie odmiennych technik i normatywów planistycznych w planowaniu produkcji MTS i MTA warunkuje także osiąganie odmiennych wyników działania. Głównymi kryteriami, które wzięto pod uwagę przy tworzeniu porównania modeli produkcji MTS i MTA są:

- cel modelu wytwarzania – kluczowa zasada brana pod uwagę przy planowaniu,
- podstawa tworzenia planów produkcyjnych – na czym bazuje planista, tworząc plany produkcyjne,
- horyzont czasowy planowania – jak daleko w przyszłość wybiega planowanie,
- narzędzia wykorzystywane do planowania – co wspomaga planistę w tworzeniu planów produkcyjnych,
- podstawa do wyznaczania ilości zlecenia – skąd wiadomo, ile asortymentu wytwarzać,

- podstawa do wyznaczania dopuszczalnego poziomu zapasów, startowania zlecenia i wyznaczania daty zakończenia, wyznaczania wielkości zlecenia – kryteria mówiące o przebiegu procesu planowania,
- główny wskaźnik miary skuteczności planowania – w jaki sposób odbywa się pomiar skuteczności planowania,
- ryzyko związane z planowaniem – jakie są zagrożenia wynikające ze stosowania określonego modelu wytwarzania,
- błędy planowania – wynikające z błędnych oszacowań,
- rodzaj produkcji – w jakich typach produkcji występują porównywane modele.

Dobór kryteriów porównawczych dla produkcji MTS i MTA nie jest przypadkowy. Wybrane do analizy porównawczej kryteria najlepiej pokazują różnice w scharakteryzowanych modelach. Porównanie modeli wytwarzania na zapas i na dostępność według zdefiniowanych powyżej kryteriów zawiera tabela 2.

Tab. 2. Zestawienie modeli produkcji na zapas i dostępność według wybranych kryteriów

Kryteria	Model	MTS	MTA
Cel modelu wytwarzania		Przewidywanie minimalnej i maksymalnej sprzedaży z określonym czasem dostarczenia ze świadomością szkód wynikających z niedoborów i strat z nadwyżek	Zagwarantowanie klientowi dostawy produktu i jego dostępność na tak wysokim poziomie, który jest nie do osiągnięcia przez konkurentów
Podstawa tworzenia planów produkcyjnych		Prognozy i symulacje	Status buforu Zasób ograniczający zdolność produkcyjną (CCR)
Horyzont czasowy planowania		Plan zagregowany (12 miesięcy)	Planowanie codzienne (1 dzień)
Narzędzia wykorzystywane do planowania		Ilościowe metody prognozowania (projekcyjne lub przyczynowe)	Status buforu Regularne planowane obciążenie
Podstawa do wyznaczania ilości zlecenia		Dane historyczne Prognozy i symulacje	Rzeczywiste zużycie poziomu całkowitego zapasu
Podstawa do wyznaczania dopuszczalnego poziomu zapasu		Dane historyczne Prognozy i symulacje	Rzeczywiste zużycie poziomu docelowego zapasu, status buforu
Podstawa do uruchamiania zlecenia i wyznaczania daty zakończenia		Normatywy magazynowe: zapas sygnalizacyjny, zapas zabezpieczający	Procent penetracji buforu Status buforu Czas uzupełniania
Podstawa do wyznaczenia wielkości zlecenia		Ekonomiczna wielkość zlecenia (EOQ – Economic Order Quantity)	Jednorazowe zapotrzebowanie klienta

Model	MTS	MTA
Kryteria		
Główne wskaźniki miary skuteczności planowania	Wykorzystana zdolność produkcyjna Produktywność	Dostępność wyrobów
Ryzyko związane z planowaniem	Straty finansowe (koszt kapitału zamrożonego w postaci zapasów) Niedostarczenie wyrobów na czas (produkcja innego asortymentu)	Niedostarczenie wyrobów na czas (utracona sprzedaż)
Błędy planowania	Błąd estymacji na podstawie prognoz oraz z przypuszczenia, że nic się nie zmieni w przyszłości	Błąd szacowania statusu buforu i zasobu ograniczającego zdolność
Typ produkcji	Średnioseryjna i wielkoseryjna, masowa	Średnioseryjna, wielkoseryjna
Przykłady	FMCG, artykuły spożywcze, farmacja, kosmetyki, chemia gospodarcza, drobne artykuły gospodarstwa domowego, meble, sprzęt RTV i AGD	Produkcja na dostępność określonego asortymentu produktów o stosunkowo wysokiej wartości, lecz wąskiej możliwości wykorzystania, np. średnioseryjna produkcja wielkogabarytowych zaworów elektromagnetycznych.

Źródło: (opracowanie własne)

Przeprowadzone w tabeli 2 porównanie modelu MTS i MTA udziela odpowiedzi na ostawione pytanie na początku opracowania – nazwa modelu MTA nie powinna być traktowana jako zamiennik modelu MTS. Wspólnymi cechami dla obu modeli jest utrzymywanie określonego poziomu zapasów oraz występowanie w produkcji średnio i wysokoseryjnej. Zupełnie odmienne dla tych modeli jest sposób utrzymania poziomu zapasu i jego uzupełnianie. Na tej podstawie należy traktować model produkcji na dostępność jako odmianę produkcji na zapas.

5. Podsumowanie i wnioski

Zwiększona konkurencja w globalnej gospodarce wymaga od przedsiębiorstw produkcyjnych dostarczania określonych produktów dla klienta w konkurencyjnym miejscu i czasie. To wyzwanie determinuje odpowiedni dobór strategii wytwarzania. Model produkcji na dostępność (MTA) wydaje się być niezwykle atrakcyjnym dla przedsiębiorstw o średnio- i wielkoseryjnym typie produkcji, które dotychczas wykorzystywały model MTS. Łączy on w sobie możliwość dopasowania planowania do posiadanego typu produkcji. Jest to możliwe przez jednoczesne połączenie utrzymywania minimalnego poziomu zapasu docelowego (wynikającego z charakteru produkowanego asortymentu) z jego systematycznym odświeżaniem i uzupełnianiem według potrzeb klientów.

Model produkcji MTA wykorzystuje jeden podstawowy wskaźnik, na podstawie którego możliwe jest monitorowanie skuteczności planowania i wytwarzania: wskaźnik dostępności. Dostępność informuje, jaki procent zamówień został dostarczony na czas do klienta w stosunku do wszystkich zamówień zrealizowanych i sprzedanych w danym okresie. Do tej pory w literaturze model MTA traktowany był jako równoważny produkcji MTS. Powyższa analiza pokazuje, że wspólne dla obu modeli jest jedynie utrzymywanie określonego poziomu zapasów. To zbyt mało, aby stawiać pomiędzy nimi znak równości. Zwłaszcza, że podstawowym założeniem modelu MTA jest zagwarantowanie klientowi dostawy produktu i jego dostępność na tak wysokim poziomie, który jest nie do osiągnięcia przez konkurentów.

Produkcja na dostępność wydaje się być zatem stosunkowo nowym trendem w zarządzaniu produkcją. Świadczy o tym mała dostępność literatury oraz brak badań naukowych przeprowadzanych w tym obszarze. Model ten wymaga przeprowadzenia badań i symulacji zachowania procesów produkcyjnych planowanych według wskaźnika dostępności, a także weryfikacji na przykładzie case study. Warto również podjąć prace nad tym, jak powinna wyglądać transformacja systemu MTS w MTA.

Literatura

1. Akinc U., Jack R. Meredith, Make-to-forecast: customization with fast delivery, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 35, Issue 5, s. 728-750
2. Cox J.F., Schleier J. G., *Theory of Constraints. Handbook*, Mc Graw Hill, USA, 2010
3. Gola A., Wybrane problemy planowania produkcji wieloasortymentowej o popycie sezonowym, *Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, T. I, 2014, s. 528-539
4. Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, PWN, Warszawa 2013
5. Knosala R. (red.), *Inżyniera Produkcji – kompendium wiedzy.*, PWE, Warszawa 2017
6. Kosieradzka, *Zarządzanie produktywnością w przedsiębiorstwie*, CH Beck, Warszawa 2012
7. Lewandowski J., Skołod B., Plinta D., *Organizacja systemów produkcyjnych*, PWE, Warszawa 2014
8. Mateusek M., *Rozwój nowego produktu w przedsiębiorstwach środowiska produkcyjnego – konstrukcja na zamówienie (Engineering-To-Order ETO)*, *Organizacja i Zarządzanie* z.63, 2013, s. 247-260
9. Muhleman, Oakland, Lockyer, *Zarządzanie. Produkcja i usługi*, PWN, Warszawa 2001
10. Pająk E., Klimkiewicz M., Kosieradzka A.: *Zarządzanie produkcją i usługami*, PWE, Warszawa 2014
11. Pałucha K., *Organizacyjne problemy środowiska produkcyjnego w łańcuchu dostaw*, *Organizacja i Zarządzanie*, *Zeszyty Politechniki Śląskiej* z.83, 2015 s. 515-527

Mgr inż. Olga CIECHAŃSKA
Politechnika Warszawska Wydział Zarządzania
Katedra Innowacyjności i Przedsiębiorczości
02-524 Warszawa, ul. Narbutta 85
tel./fax: 22 849 94 43/ 22 849 97 98
e-mail: olga.ciechanska@gmail.com