

Piotr Łuka
Henryk Woźniak¹

Współczesne problemy zarządzania logistyką w przemyśle motoryzacyjnym (cz. 3)

Przyczyna wprowadzania koncepcji BTO wiąże się bezpośrednio z dwoma czynnikami. Pierwszym z nich są zmieniające się zapotrzebowania klienta na produkt finalny przemysłu samochodowego. Samochód nie spełnia już roli produktu funkcjonalnego, jak było to na początku XX wieku. Nie służy już tylko do przemieszczania, a cena nie jest jedynym kryterium decydującym o jego zakupie. Współczesny klient kieruje się wyglądem, różnorodnością wyposażenia oraz własnym gustem. Coraz częściej dużą rolę zaczynają odgrywać produkty segmentów niszowych, zindywidualizowane dla grup społecznych, bądź jednostek, na przykład ludzi zamożnych. Samochód staje się wyznacznikiem statusu społecznego klienta. Takie uwarunkowania zmieniają całkowicie koncepcję produkcji samochodów. Na znaczeniu zyskuje rosnący poziom wielowariantowości produkowanych samochodów i szybko zmieniające się gusta klientów. Różnorodność i złożoność produkcji rodzą takie problemy, z którymi standardowy system produkcji BTS nie jest w stanie sobie poradzić.

W odróżnieniu od BTS, strategia BTO ma swoje uzasadnienie wszędzie tam, gdzie wytwarzane są produkty innowacyjne. Przez to pojęcie należy rozumieć nie tylko innowacyjność techniczną, ale też wygląd i różnorodność wersji produktu. Produkty innowacyjne są przeciwieństwem produktów funkcjonalnych. Cechują się dużymi wahaniami ze strony popytu, krótkimi cyklami życia produktu oraz wielowariantowością. Tym samym strategia BTO może być stosowana wszędzie tam, gdzie nie można dokładnie określić prognozy popytu, bądź gdy jest ona obciążona dużym błędem statystycznym. Wadami BTO bezpośrednio związanymi z nie utrzymywaniem zapasów jest z jednej strony możliwe wydłużenie terminu dostawy, z drugiej strony ograniczenie możliwości wykorzystania zasady „economies of scale” w produkcji i transporcie.

Drugim istotnym czynnikiem jest konieczność zmiany filozofii zarządzania procesami zaopatrzenia, produkcji i dostaw w taki sposób, aby dostarczając klientom wielowariantowe produkty jednocześnie ograniczyć koszty logistyczne, głównie koszty magazynowania i utrzymania zapasów.

Innymi czynnikami przemawiającymi za wdrożeniem koncepcji BTO są:

- odejście w koncepcji planowania od produkcji masowej, postawienie klienta i jego oczekiwań na pierwszym miejscu
- spójne sterowanie wszystkimi ogniwami łańcucha logistycznego w celu uelastycznienia produkcji na indywidualne zamówienie klienta; dostosowanie podaży do rzeczywistego popytu
- skrócenie czasu dostawy towarów produkowanych na zamówienie
- dążenie do wyższego poziomu Integracji wszystkich ogniw łańcuchów logistycznych, polegającej na usprawnieniu i standaryzowaniu przepływu informacji, działań i procesów. Pogodzenie zadowolenia klienta, wynikającego z dostarczenia mu wielowariantowych produktów (często o krótkich cyklach życia) z redukcją kosztów logistycznych podmiotów tworzących wartość dla klienta, jest możliwa dzięki wprowadzeniu do łańcucha dostaw głównej zalety strategii BTO – elastyczności. Niesie ona ze sobą szereg profitów, zarówno dla klientów, jak również dla pozostałych podmiotów łańcucha. „Elastyczność to zdolność celowej reakcji na popyt klienta lub zmiany na rynku w ściśle określonym przedziale czasowym, mająca na celu osiągnięcie przewagi konkurencyjnej”¹⁴. Elastyczność powszechnie obowiązującego systemu BTS ogranicza się do wysokości stanów magazynowych. Im bardziej zapełnione są magazyny, tym większa szansa pokrycia popytu i możliwość uzyskania poszukiwanego produktu przez klientów w relatywnie krótkim czasie. Tym samym łańcuch dostaw funkcjonujący w systemie BTS charakteryzuje się w minimalnym stopniu elastycznością względem zmiennych potrzeb klientów.

Prawdziwa elastyczność jest cechą charakterystyczną dla systemu BTO. Przejawia się ona tym, że dostarcza się konkretnemu klientowi konkretny produkt wytworzony na jego bezpośrednie zamówienie, bez wydłużonego czasu dostawy. O ile w systemie BTS dbano o odpowiednią wysokość stanów magazynowych, o tyle system BTO wymaga wprowadzenia elastyczności w odniesieniu do następujących elementów funkcjonowania łańcucha logistycznego: czasu dostawy, czasu przepływu towarów, dostępności materiałów, palety produktowej u dostawców, pracy magazynów, środków transportu, częstotliwości dostaw oraz przepływu informacji o popycie klienta.

Elastyczność całego systemu produkcyjnego u producentów samochodów i ich dostawców nie jest możliwa bez wprowadzenia właściwych dla niej zasad do odpowiednich ogniw łańcucha logistycznego. R. Fröhbauer wyróżnia trzy podstawowe wymiary elastyczności¹⁵:

1. **W odniesieniu do procesów zachodzących wewnątrz poszczególnych ogniw, jak również w całym łańcuchu dostaw** (czasy dostawy do produkcji, integracja i zdolność szybkiej reakcji dostawców i firm świadczących usługi logistyczne, niepodejmowanie decyzji o wielkości produkcji na podstawie prognoz, przekazywanie informacji z punktu sprzedaży wzdłuż łańcucha dostaw do dostawców),

¹⁴ R. Fröhbauer, Entwicklung und Bedeutung von Build to Order in der Supply Chain globaler Automobilhersteller, Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik Nr. 1 (2007 SCM), Wien 2007. Published online by <http://pub.wu-wien.ac.at>, s. 38.

¹⁵ R. Fröhbauer, Entwicklung und Bedeutung von Build to Order in der Supply Chain globaler Automobilhersteller, Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik Nr. 1 (2007 SCM), Wien 2007. Published online by <http://pub.wu-wien.ac.at>, s. 38 i dalsze.

2. **W odniesieniu do produktu** (wewnętrzna i zewnętrzna złożoność produktu, cykl życia produktu, dopasowanie do indywidualnych potrzeb klienta, zarządzanie złożonością produktu),

3. **W odniesieniu do wielkość produkcji** (redukcja produkcji masowej, popyt, oczekiwania klienta względem czasu dostawy, wielowariantowość produktu, dywersyfikacja miejsc produkcji, wpływanie na popyt przez skuteczne promocje).

Elastyczność procesów zachodzących wewnątrz poszczególnych ogniw, jak też i w całym łańcuchu dostaw, zawiera się w procesach:

- sprzedaży i popytu
- produkcji
- zaopatrzenia i dostawy
- kształtowania przepływu informacji
- kształtowania czasu dostawy produktu.

Zarządzanie procesami wewnątrz łańcucha logistycznego ma na celu stworzenie wartości dodanej dla klienta oraz zapewnienie pełnego pokrycia popytu, ograniczając przy tym koszty i zapewniając zysk. Wielkość popytu jest sumą zleceń klientów na produkcję poszczególnych rodzin produktów. Istotnym warunkiem systemu jest przekazywanie rzeczywistej wielkości popytu wszystkim ogniwom łańcucha logistycznego, najlepiej w jednakowym czasie, co wymaga rozbudowania odpowiednich systemów IT.

Istotnym elementem gwarantującym elastyczność procesów produkcji jest zapewnienie zmiennych i elastycznych godzin pracy, dopasowanych do napływających zleceń produkcyjnych. Taki tryb pracy powinien w zasadzie obowiązywać we wszystkich ogniwach łańcucha, tworząc wartość dla klienta. W celu podniesienia poziomu elastyczności potencjału produkcyjnego można na przykład wprowadzić dwie linie produkcyjne. Jedna byłaby przeznaczona dla produktów standardowych, cechujących się niskim stopniem wielowariantowości, opartych na założeniach strategii BTS. Na drugiej linii produkcyjnej montować można byłoby natomiast pojazdy innowacyjne, o wysokim stopniu złożoności, wykorzystując koncepcję BTO. Uelastycznienie potencjału produkcyjnego możliwe jest również dzięki wprowadzeniu częściowej automatyzacji produkcji. Zastosowanie robotów znacznie podnosi jakość produktów oraz skraca czas montażu.

Analiza literatury przedmiotu oraz liczne raporty branżowe wskazują na coraz większy udział tworzenia wartości dla klientów poza zakładem montażowym, czyli u różnych grup dostawców. Szacuje się, że udział ten wynosi aktualnie około 70%¹⁶. W systemie BTS dostawcy dobierani są w pierwszej kolejności według ceny i jakości wytwarzanych podzespołów, natomiast w systemie BTO, oprócz wymienionych elementów, bardziej istotne wydaje się być położenie dostawców względem miejsca odbiorców w innych ogniwach łańcucha. Im mniejsza jest odległość, tym krótsze są czasy przepływów (krótsze czasy dostaw) towarów. Obok położenia dużą rolę odgrywają współcze-

śnie parki dostawców, zapewniające jednocześnie możliwość wyboru spośród kilku potencjalnych kontrahentów. Park dostawców można zdefiniować jako swojego rodzaju koncentrację miejsc produkcji, montowania podzespołów i zespołów oraz magazynowania w punkcie jak najbardziej zbliżonym do miejsca położenia głównego producenta (OEM). Głównym celem takiego usytuowania parku dostawców jest zapewnienie sprawnego zaopatrzenia, przy zapewnieniu jak najkrótszego czasu przepływu różnych rodzajów towarów¹⁷. Koncentracja dostawców jest o tyle istotna, gdyż szybki przepływ informacji i towarów między nimi może skutecznie skrócić zarówno czas dostawy samochodów, jak również zmniejszyć poziom zapasów magazynowych w łańcuchu logistycznym, szczególnie dzięki sekwencjom Just-In-Time. Im dłuższa jest bowiem droga dostawców do głównego producenta, tym większe stają się zapasy w łańcuchu logistycznym.

Obecnie coraz mocniej zaznacza się trend specjalizacji dostawców. Nie dostarczają oni już tylko półproduktów, części do produkcji, lecz coraz częściej specjalizują się w montażu większych, złożonych elementów produktu finalnego. Dysponują oni odpowiednimi technologiami oraz wiedzą „know – how”, co może osłabić centralną rolę głównych zakładów produkcyjnych w łańcuchach logistycznych. Z drugiej zaś strony, jak wykazuje praktyka, rozbudowa usług świadczonych przez grupy kooperantów w parkach dostawców może być z dobrym skutkiem wykorzystana przez główny zakład produkcyjny dla uelastycznienia systemów produkcyjnych, przyspieszenia przepływu wyrobów finalnych oraz obniżenia kosztów logistycznych¹⁸. Jest to możliwe dzięki procesom outsourcingu, polegającym na „oddawaniu” dostawcom części produkcji wykonywanej do tej pory w głównym zakładzie produkcyjnym.

Procesy dostawy elementów do produkcji do głównego zakładu produkcyjnego oraz dostawy gotowych samochodów do przedstawicieli handlowych nie byłyby możliwe bez udziału operatorów logistycznych. W przemyśle motoryzacyjnym wyróżnia się dwie istotne kooperacje z operatorami logistycznymi: logistykę „outbound”, czyli dostarczanie samochodów od głównego producenta do sprzedawców i „inbound”, czyli dostarczenie niezbędnych elementów do produkcji od dostawców do producenta¹⁹. Brak elastyczności we współpracy z operatorami logistycznymi należy tłumaczyć niedostateczną jakością przekazywania informacji. Operatorzy logistyczni często nie są przystosowani do tego, aby obsługiwać krótkoterminowe i szybko zmieniające się zlecenia. Głównym wymogiem koncepcji BTO, z uwagi na konieczność zapewnienia elastycznych procesów dostaw i zaopatrzenia, jest realizacja dostaw częstych, nieregularnych i o różnej wielkości. Taka strategia jest wymogiem koniecznym, gdyż system BTO zakłada ograniczenie ilości magazynów i powierzchni składowania. Z drugiej jednak strony stwarza to duże problemy dla operatorów logistycznych. Pracując w warunkach systemu BTS dokonywali oni wygodnych, regularnych

¹⁶ Presseportal: Oliver Wyman Consulting GmbH – Oliver Wyman-Analyse. 26. Febr. 2009. www.presseportal.de/pm/66435/.../oliver_wyman_consulting_gmbh –

¹⁷ Por. H. Barth, Rolle der Logistik-Dienstleister. Lieferantenparks im Umfeld der Automobilindustrie. [W:] Agiplan, s. 2-8. www.competence-site.de/.../Lieferantenparks-in-der-europaeischen-Automobilindustrie – Autor przedstawia w opracowaniu główne założenia oraz zasady tworzenia i funkcjonowania parków dostawców w europejskim przemyśle motoryzacyjnym. Prezentacji towarzyszą przykłady parków.

¹⁸ Zulieferer: Vernetzte Logistiklösungen aus einer Hand sollen Fertigungszeiten Kosten sparend senken. Automobilbauer ballen ihre Partner in Lieferantenparks. VDI nachrichten, 7.6.2002. www.vdi-nachrichten.com/vdi.../aktuelle.../akt_ausg_detail.asp?... –

¹⁹ Por. O. Reisch, Effiziente Ueberwachung von auftragsorientierten Prozessketten am Beispiel der Automobilindustrie. Flexis AG, Wien, 13 November 2007, s. 29 i dalsze.

dostaw do magazynów, wykorzystując efekty skali w działalności przewozowej. Rozwiązaniem dla problemów wynikających z obsługi częstych dostaw w logistyce „inbound” jest wprowadzenie ich konsolidacji poprzez wykorzystanie systemu „Cross Docking”. Oprócz zapewnienia elastyczności dostaw w warunkach systemu BTO rozwiązanie takie zmniejsza ponadto zapotrzebowanie na powierzchnię magazynową głównego zakładu produkcyjnego.

Dla produkcji na zamówienie szczególne znaczenie ma dostarczenie wszystkich potrzebnych podzespołów w tym samym czasie. Cross Docking jest więc szczególnie pomocnym rozwiązaniem, gdy sieć dostawców jest rozbudowana, a odległości między nimi duże. Ponadto dużo łatwiej jest sterować przepływem informacji między producentem, a punktem konsolidacji, niż między wszystkimi dostawcami w tym samym czasie.

W logistyce dystrybucji elastyczność przejawia się głównie w możliwościach skrócenia czasu dostawy do odbiorców. Częste i szybkie dostawy małych partii gotowych towarów powodują z reguły znaczące koszty transportu, jednak wzrost tej grupy kosztów może być w praktyce zrównoważony oszczędnościami wynikającymi z redukcji powierzchni magazynowych i niższych kosztów utrzymania zapasów. Zagroženiami dla elastycznej dystrybucji mogą okazać się niefunkcjonalne systemy przekazywania informacji, ograniczone godziny pracy przedstawicieli handlowych, czy szkody rzeczowe występujące w czasie częstych przewozów samochodów²⁰.

Zamiana strategii BTS na system BTO w produkcji samochodów wymaga zagwarantowania stałego przepływu informacji od końcowego klienta przez wszystkie ogniwa łańcucha dostaw. Odpowiednie technologie IT pomagają szybko i elastycznie reagować na zmiany zachodzące na rynku dzięki synchronizacji działań wszystkich podmiotów łańcucha. Ważne przy tym jest, aby wszystkie struktury organizacyjne łańcucha dostaw posiadały ten sam system IT. Uzyskuje się dzięki temu w pełni kompatybilny proces przekazywania informacji, umożliwiający osiągnięcie korzyści przez wszystkie ogniwa.

R. Frühbauer określa następujące cechy, jakimi powinien się odznaczać system informacyjny stosowany w ramach strategii BTO²¹:

- standaryzacja systemu informacyjnego dla całego łańcucha dostaw
- odpowiednia szybkość przetwarzania i przekazywania danych
- prosta obsługa systemu
- wysoki stopień bezpieczeństwa danych
- dostępność do wszystkich danych na każdym etapie łańcucha dostaw
- stworzenie centralnej bazy danych z zapewnieniem dostępu dla wszystkich ogniw łańcucha dostaw.

Obok jakości produktu czas dostawy ma kluczowe znaczenie dla kształtowania satysfakcji u klienta. W systemie BTS ele-

mentem warunkującym czas dostawy jest wielkość zapasów w składach i ich położenie względem odbiorcy. Jest to system w części sprawny, gdyż możliwy do zaakceptowania czas dostawy dotyczy tylko produktów standardowych. Rozwiązania innowacyjne w przemyśle motoryzacyjnym, prowadzące do wielowariantowości produktów sprawiają, że znaczna część klientów musi długo czekać na odbiór samochodów mimo rozbudowanej infrastruktury magazynowej.

System BTO wymaga natomiast koordynacji wszystkich procesów: produkcji, dostaw oraz planowania w celu zapewnienia jak najkrótszego czasu dostawy do klienta. Potrzebna jest więc koordynacja wszystkich procesów zachodzących zarówno wewnątrz każdego ogniwa łańcucha logistycznego, jak też procesów między nimi. Celem koordynacji procesów wewnątrz łańcucha logistycznego jest skrócenie czasu przepływu towarów oraz usprawnienie przepływu informacji. Sprawny przepływ informacji pozwala na szybkie dostarczenie danych o popycie rzeczywistym.

Odpowiednią elastyczność produktową w przemyśle motoryzacyjnym uzyskuje się dzięki wysokiemu poziomowi jego innowacyjności. Innowacyjność zapewnia pożądaną przez klientów różnorodność i złożoność produktów. Obie te cechy pozwalają dostosowywać produkty do indywidualnych wymogów klientów, stymulując jednocześnie wzrost wielkości sprzedaży i udziału w rynku.

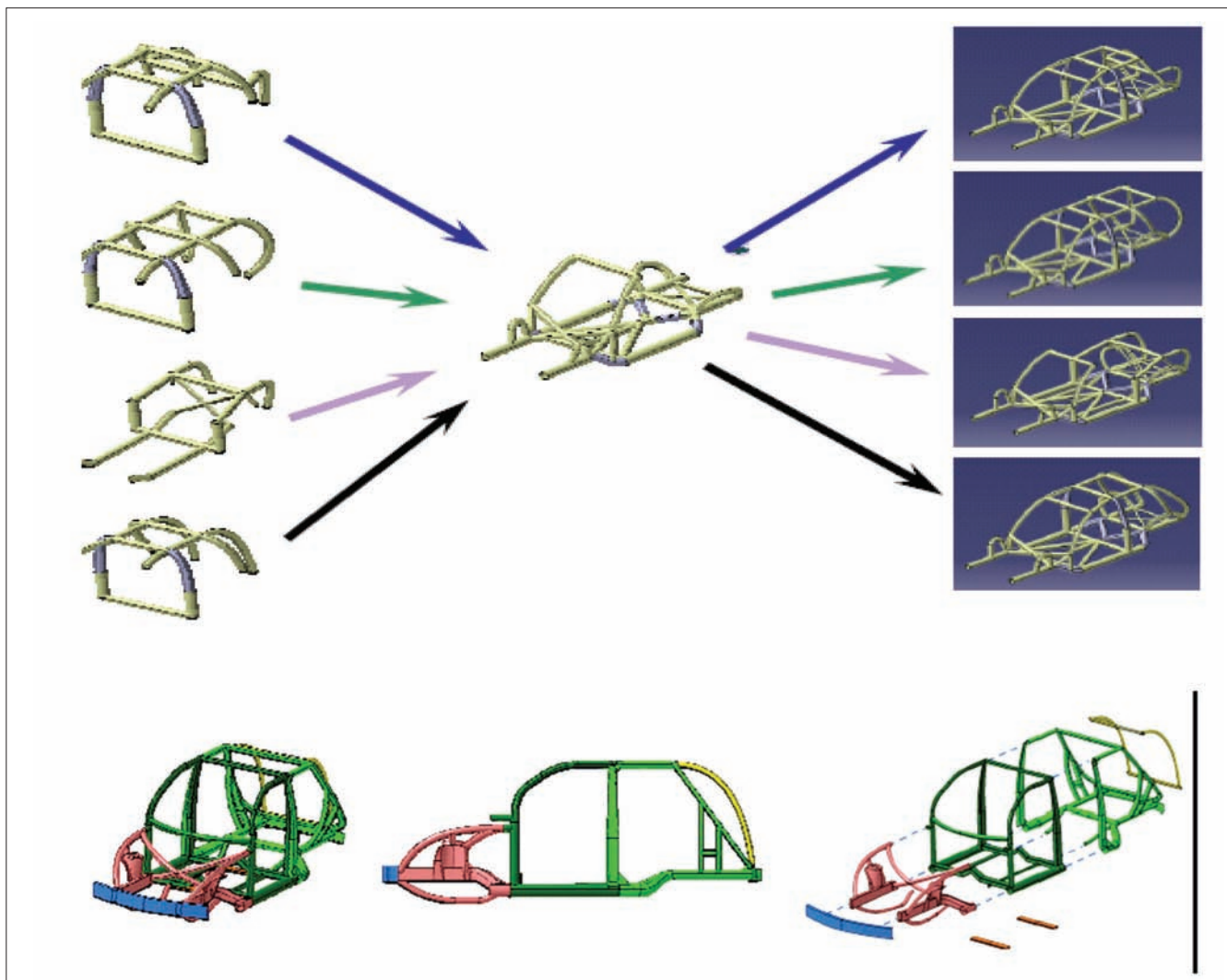
Rozróżnia się trzy rodzaje różnorodności produktowej: zewnętrzną, wewnętrzną, dynamiczną. Różnorodność zewnętrzna określana jest przez ilość wariantów konkretnego produktu oferowanych klientom do sprzedaży. Samochód osobowy, jako produkt finalny, może występować w wielu wariantach, różniących się od siebie rodzajem silnika, kolorem, wyposażeniem wewnętrznym, rodzajem nadwozia itp. Różnorodność produktów jest jedną z głównych przyczyn „niewydolności” systemu BTS, bazującego na zapasach magazynowych. Im większa jest różnorodność zewnętrzna, tym trudniej jest w systemie BTS sprzedać klientowi pojazd rzeczywiście przez niego oczekiwany, gdyż magazynowanie wszystkich wariantów pojazdów nie jest możliwe²².

O ile zróżnicowanie zewnętrzne charakteryzuje się wielością wariantów tego samego modelu, o tyle zróżnicowanie wewnętrzne pokazuje jego wpływ na organizację procesów produkcyjnych i zaopatrzenia (różne konstrukcje, różne rodzaje podwozia, różne podzespoły do wyposażenia, zróżnicowane elementy i części, itp.). Tym samym można stwierdzić, że zróżnicowanie wewnętrzne ma związek z budową różnych pojazdów, z wykorzystaniem dodatkowej, wielkiej ilości różnego rodzaju podzespołów i elementów składowych. Różnorodność wewnętrzna produktu i jej przyrost determinują kompleksowość procesów produkcji, odzwierciedlając jednocześnie przyrost trudności związanych z dostawami i montażem wielu tysięcy podzespołów pochodzących od różnych dostawców.

²⁰ W praktyce zorganizowanie sprawnej dystrybucji jest trudne z uwagi na wielość występujących relacji i nieparzystość ciągów transportowych. Np. w przypadku logistyki dystrybucji firmy Volkswagen, tylko w wymiarze europejskim mamy do czynienia z siecią 16 zakładów montażowych, 42 składów ponadregionalnych, 15 portów, około 5 000 dealerów samochodowych i ponad 1 000 relacji przewozowych – bez uwzględnienia państw Europy Środkowej i Wschodniej. (Por. V. Schmidt; Planung und Optimierung in der Fahrzeugdistribution der Volkswagen AG, 20. AIK-Symposium: Intelligente Logistik, Karlsruhe, 26. Oktober 2007, folia 15).

²¹ R. Frühbauer, Entwicklung und Bedeutung von Build to Order in der Supply Chain globaler Automobilhersteller, Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik Nr. 1 (2007 SCM), Wien 2007. Published online by <http://pub.wu-wien.ac.at>, s. 51.

²² R. Frühbauer, Entwicklung und Bedeutung von Build to Order in der Supply Chain globaler Automobilhersteller, Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik Nr 1 (2007 SCM), Wien 2007. Published online by <http://pub.wu-wien.ac.at>, s. 52.



Rys. 2. Przykład połączenia cech kompatybilności i uniwersalności przy montażu modułów.

Źródło: H. Grosser, Projektabschluss ILIPT: Entwicklung eines 100-prozentigen Build-to-Order-Produktionssystems für die europäische Automobilindustrie. [idw-online. de/pages/de/news286223](http://idw-online.de/pages/de/news286223) –

Różnorodność dynamiczna ma związek z cyklem życia produktu. Innymi słowy – pokazuje jak często dany produkt jest zastępowany innym, nowym. Skracanie cyklu życia samochodów w oczywisty sposób wpływa na wzrost ich różnorodności zewnętrznej i wewnętrznej. Rozwiązaniem łagodzącym skutki różnorodności dynamicznej w systemie BTO może być zapewnienie klientom pożądanej oferty produktowej (czyli wysokiej różnorodności zewnętrznej) przy jednoczesnej modyfikacji (upraszczaniu) kompleksowych procesów budowy danych modeli, przy wykorzystaniu w ich montażu dużej ilości podzespołów i części. Celem elastycznego zarządzania różnorodnością produktową jest zatem zapewnienie oferty produktowej zgodnej z bieżącym popytem, przy jednoczesnym stosowaniu rozwiązań technologicznych i organizacyjnych umożliwiających istotne uproszczenie złożonych procesów montażu samochodów. Dzięki temu możliwe jest szybsze tempo produkcji, co sprzyja skróceniu czasu dostaw samochodów produkowanych na zamówienie.

Uproszczenie procesów montażu możliwe jest dzięki następującym rozwiązaniom²³:

- tworzenie wspólnych platform, na których budowane będą różne modele pojazdów
- rozwój multifunkcyjnych części i komponentów
- rozwój produkcji modułowej (konstrukcji modułowych)
- standaryzacja części
- dostosowanie produktu finalnego do indywidualnych potrzeb klienta poza głównym zakładem produkcyjnym.

Wspólna platforma to baza techniczna, na której budowane są dalsze części karoserii wraz z instalacją odpowiednich układów samochodowych. Przykładem tej samej technicznej bazy dla wielu modeli samochodów może być platforma PQ34 Volkswagena Golfa czwartej generacji, produkowanego w latach 1997 – 2003. Na bazie tej platformy koncern produkował takie modele, jak: VW Bora, New Beetle, Skoda Octavia, Seat Leon, Seat Toledo, Audi A3, Audi TT.

Należy podkreślić, że zastosowanie wspólnej platformy dla wielu modeli znacznie redukuje złożoność procesów montażu, przyspieszając tym samym produkcję pojazdu. Inną zaletą wprowadzania wspólnych platform jest sprawniejsze, szyb-

²³ H. Baumgärtel, M. Holweg: Automotive SCM in einem vollständigen Build-to-Order-System, [w:] Supply Chain Management 1/2006. Obszerny artykuł poświęcony jest wdrożeniu systemu BTO do produkcji samochodów.

sze i tańsze reagowanie na procesy zastępowania danego modelu nowszym.

Rozwój multifunkcyjnych części i elementów ma również na celu ograniczenie złożoności procesów produkcyjnych. Multifunkcyjność części bądź elementów oznacza, że te same elementy konstrukcyjne mogą być zastosowane do montażu wielu różnych podzespołów. Przykładem mogą być multifunkcyjne wiązki kablowe, które łączą całą elektronikę samochodu i nie muszą być zmieniane i dopasowywane do każdego modelu samochodu indywidualnie²⁴. Rozszerzenie wielofunkcyjności elementów produkcyjnych zwiększa elastyczność produkcji, ograniczając ilość dostarczanych produktów.

Za konstrukcje modułowe uważa się takie elementy konstrukcyjne, które zostały złożone z pojedynczych części bądź mniejszych modułów. Tym samym „składanie” poszczególnych modułów w znacznym stopniu redukuje kompleksowość procesu montażu, skracając jego czas. Szczególnie istotna w produkcji modułowej jest kompatybilność modułów, czyli możliwa wielowariantowość łączenia ich ze sobą. Ważna jest również uniwersalność w montażu niektórych modułów, gdy te same moduły można wykorzystać w budowie wielu różnych modeli samochodowych. Rozwiązanie takie bardzo ogranicza ilość niezbędnych elementów konstrukcyjnych, przyspiesza i uelastycznia również procesy montażu. Połączenie funkcji kompatybilności i uniwersalności montażu modułów przedstawiono na rysunku 2.

Produkty modułowe mogą być produkowane zarówno w głównym zakładzie produkcyjnym, jak również częściowo u dostawców. Z jednej strony jest to korzystne rozwiązanie, gdyż zbędne jest magazynowanie dużej ilości drobnych elementów konstrukcyjnych. Konsolidacja tych części w moduły zmniejsza kompleksowość procesów magazynowych. Korzystanie ze strategii outsourcingu w produkcji modułowej obniża także ilość magazynowanych towarów w głównym zakładzie produkcyjnym. Przede wszystkim jednak obniża czas montażu podzespołu i tym samym upraszcza budowę całego pojazdu. Z drugiej strony, przez outsourcing gotowych podzespołów koncern motoryzacyjny w znacznym stopniu traci kontrolę nad łańcuchem dostaw i uzależnia się w coraz większym stopniu od poszczególnych dostawców.

Produkcja modułowa nie byłaby możliwa bez standaryzacji części i elementów konstrukcyjnych w obrocie między dostawcami i zakładami montażowymi. Chodzi tu o zapewnienie ściśle określonych norm technicznych dla wszystkich części u wszystkich dostawców biorących udział w łańcuchu tworzenia wartości dla klienta. Standaryzacja części jest niezbędna dla procesu szybkiego montażu danego modułu lub połączeń między większą ilością modułów. Standaryzacja komponentów produkcyjnych u wszystkich potencjalnych dostawców umożliwia głównemu zakładowi produkcyjnemu dostęp do większej ilości kontrahentów.

Różnorodność i złożoność produktu finalnego nie wiąże się jedynie ze zmianami w wyglądzie karoserii, mocy silnika czy koloru. Dostosowanie samochodu do potrzeb klienta osiąga się często drobnymi szczegółami, jak na przykład montaż radia, reflektorów przeciwmgielnych. Takie elementy mogą być montowane w centrum dystrybucyjnym albo u samego dealera samochodów, co staje się możliwe dzięki wprowadzeniu koncepcji produkcji modułowej. Dealer może tym samym zwiększyć lub utrzymać na danym poziomie ilość magazynowanych pojazdów,

minimalizując ryzyko niedopasowania ich do potrzeb klienta. Dzięki funkcjom kompatybilności i uniwersalności modułów może sam dostosować dany model do preferencji klienta, montując na miejscu wymagane wyposażenie. Kreowanie zewnętrznej różnorodności poprzez montaż drobnych modułów sprawia, że część funkcji montażowych może być przesunięta do dealerów. Montaż niektórych modułów przez dealera ma jeszcze tę zaletę, że możliwa jest szybsza reakcja na naprawę usterek związanych z częścią wyposażenia samochodu.

Zdolność reakcji na zmieniające się warunki popytu przez zapewnienie odpowiedniej ilości wytwarzanych produktów określa wymiar elastycznego zarządzania wielkością produkcji. Elastyczne kształtowanie wielkości produkcji jest możliwe dzięki wprowadzeniu odpowiednich regulacji dotyczących:

- podziału zadań produkcyjnych między pracowników
- dywersyfikacji produkcji w zakładach montażowych
- kształtowania polityki cenowej.

Celem właściwego podziału zadań produkcyjnych między pracowników jest utrzymanie na jak najniższym poziomie kosztów pracy, przy jednoczesnym zapewnieniu pełnego wykorzystania zdolności produkcyjnych. Kierując się tą zasadą dąży się do jak najbardziej ekonomicznego wykorzystania siły roboczej, wdrażając na przykład model pracy oparty na elastycznym wymiarze czasu pracy. Zapewnia to dostosowanie zatrudnienia do zmieniających się warunków pracy przy jednoczesnym braku konieczności ponoszenia kosztów z tytułu nadgodzin. Obok ruchomych godzin pracy stosuje się również rozwiązania polegające na wymianie, czy uzupełnianiu siły roboczej między zakładami produkcyjnymi, zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem na siłę roboczą.

Dywersyfikacja produkcji w fabrykach polega na odpowiednim podziale zadań produkcyjnych między zakładami. Kierując się zasadami elastycznego reagowania na zmieniający się popyt można przykładowo część zakładów produkcyjnych ukierunkować na zaspokojenie popytu względnie stabilnego. Inna grupa producentów może natomiast koncentrować się na zaspokajaniu potrzeb o charakterze zmiennym, bądź popytu dotyczącego modeli z segmentów niszowych. Tę grupę wytwórców można ukierunkować na produkcję elastyczną. W przypadku produkcji modeli sektora niszowego duże znaczenie ma jakość wytwarzanych produktów. Dlatego uzasadnione jest dążenie do wyższego poziomu robotyzacji produkcji. Wdrażanie robotyzacji wiąże się z wysokimi kosztami, jednak z uwagi na fakt, że w tym przypadku produkcja nie ma charakteru masowego, w dłuższym okresie możliwy jest zwrot nakładów.

W kształtowaniu polityki cenowej realizowanej w ramach strategii BTO nie chodzi o zapewnienie jak najniższej ceny produktu, żeby zapewnić fabryce ciągłość zatrudnienia przy możliwie pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnej. Ważniejsze jest raczej takie określenie wielkości produkcji, aby uzyskać odpowiedni poziom zysku. Im dłużej klienci są skłonni czekać na dostawę samochodów, tym bardziej realny staje się zakup pojazdu po niższej cenie. Kształtowanie polityki cenowej jest zatem ściśle uzależnione od rzeczywistej ilości zamawianych pojazdów przez klientów. Szczególnie ważna jest możliwość udzielania klientom upustów mogących zaakceptować dłuższy czas dostawy. Tym samym istotne jest dokonanie podziału klientów na grupy różniące się gotowością akceptacji określonych przedziałów czasu dostaw wyrobów finalnych.