

Krzysztof PAŁUCHA
Politechnika Śląska
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania, Administracji i Logistyki
krzysztof.palucha@polsl.pl

INDYWIDUALIZACJA PRODUKTU W ŁAŃCUCHU DOSTAW

Streszczenie. W artykule przedstawiono – od strony procesów projektowania i przygotowania produkcji – charakterystykę tzw. środowisk produkcyjnych. Wskazano na znaczenie lokalizacji tzw. punktu rozdziału w łańcuchu dostaw i związane z tym problemy organizacji produkcji. Podkreślono konieczność szerokiego spojrzenia na organizację systemów produkcyjnych, mając na uwadze zarówno relacje produkt – proces, jak i charakterystyczne cechy poszczególnych metod zarządzania. Opierając się na przeprowadzonych badaniach, cele artykułu to przedstawienie środowisk produkcyjnych, ich charakterystyka dotycząca projektowania produktów oraz technicznego przygotowania produkcji, tj. działań kształtujących strukturę produktu i przebieg procesu produkcji.

Słowa kluczowe: środowisko produkcyjne, punkt rozdziału, techniczne przygotowanie produkcji, łańcuch dostaw

INDIVIDUATION OF THE PRODUCT IN THE SUPPLY CHAIN

Abstract. In the article a characterization of so-called production environments was presented from the side of processes of designing and preparing the production. They pointed at the significance of the localization of the so-called point (decoupling point) of the division (decoupling of messages) in the supply chain and problems associated with it in the industrial engineering. A need for the wide look at the organization of production systems was emphasized bearing on mind both relations product – the process as well as characteristics of individual management methods. Presenting production environments, shaping their characteristics concerning the products design and technical preparing the production, i.e. action based on conducted examinations is a purpose of the article the structure of the product and the course of production processes.

Keywords: production environment, decoupling point, technical preparation of production, supply chain

1. Wprowadzenie

Procesy globalizacji cechuje: szybko zmieniający się rynek, ciągły wzrost konkurencyjności, stałe zmiany w obszarze produktowym, procesowym itp. Ciągłe wdrażanie innowacji (nowoczesnych rozwiązań w zakresie: produktowym, procesowym, organizacyjnym, zarządzania, marketingowym i logistyki) stało się immanentną cechą wszystkich przedsiębiorstw. Obserwuje się ponadto rozwój łańcuchów dostaw rozumianych jako zespół działań podejmowanych celem lepszego zaspokajania potrzeb związanych z nabywaniem oraz użytkowaniem produktów. Obejmują one takie obszary działań jak tworzenie potrzeb, ich identyfikowanie, projektowanie produktów, przygotowanie produkcji, wytwarzanie, a także dystrybucję i sprzedaż, jak również serwisowanie. Przedsiębiorstwa będące uczestnikami procesów zachodzących w łańcuchach dostaw podejmują różne działania o charakterze: marketingowym, technicznym, organizacyjnym oraz finansowym. Ma to zapewnić ciągłość przepływu przez wszystkie fazy produkcji i w efekcie doprowadzić do zaspokojenia potrzeb klienta. Umiejętne zarządzanie takim łańcuchem ma istotne znaczenie dla kształtowania się wyników całego systemu. Obecnie szczególną uwagę zwraca się na odpowiednie dostosowanie produkowanych produktów do potrzeb, oczekiwań czy gustów klientów. Wymaga to sprawnego funkcjonowania komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za projektowanie i konstrukcyjne przygotowanie nowych lub modernizowanie obecnie wytwarzanych produktów. System produkcyjny musi cechować dużą elastyczność, a jednocześnie powinien on być nowoczesny, zautomatyzowany, wspomagany techniką komputerową. Całość tych działań musi być ponadto wspomagana różnymi technikami, metodami i koncepcjami zarządzania, np. metodami FMEA (wyrobu lub procesu), SMED, QFD, push/pull itp.¹

Celem artykułu jest przedstawienie poszczególnych środowisk produkcyjnych od strony ich charakterystyk dotyczących projektowania produktów oraz technicznego przygotowania produkcji, a więc działań kształtujących strukturę produktu i przebieg procesów obróbczych oraz montażowych. Ponadto, na podstawie przeprowadzonych w wybranych 24 przedsiębiorstwach produkcyjnych analizach, zidentyfikowane zostały słabe i mocne strony stosowanych przez nie metod organizacji (środowisk produkcyjnych). Wskazano przy tym na zróżnicowanie działań wynikających z usytuowania tzw. punktu rozdziału (punktu indywidualizacji). Dzieli on działania w systemie produkcyjnym na te, które całkowicie są zależne od decyzji podejmowanych przez przedsiębiorstwo (tzw. górny bieg), które są

¹ Pałucha K.: Współczesne kierunki zmian w zarządzaniu produkcją, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Metody i narzędzia nowoczesnego zarządzania organizacjami. TNOiK, Katowice 2008; Pałucha K.: Zarządzanie systemami produkcyjnymi – nowe wyzwania, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług – nowe wyzwania. TNOiK, Katowice 2012; Pałucha K.: Innovation process management. "Archives of Materials Science and Engineering", Vol. 58, Iss. 1, November 2012, p. 33-39; Produkcja w systemie pull. The Productivity Press Development Team, ProdPublishing.com, Wrocław 2011; Szatkowski K.: Nowoczesne zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2016.

pochodną przebiegających wcześniej procesów i to one są podstawą do budowania prognoz, a także te, które zależne są od zamówień klientów (dolny bieg). Ten rodzaj działań jest ustalany, a następnie konsultowany z zamawiającymi.

2. Charakterystyka środowisk przedsiębiorstw produkcyjnych

W literaturze przedmiotu wskazuje się najczęściej cztery lub pięć metod produkcji zwanych także środowiskiem produkcyjnym². Mamy również do czynienia z sytuacją, gdy ze względu na szeroki asortyment produkowanych wyrobów część produktów charakteryzuje się innymi rozwiązaniami co do indywidualizacji, a pozostała część produktów innymi. Wyróżnia się:

1. Produkcję na magazyn – Make to Stock – MTS.
2. Wykończenie na zamówienie – Finish to Order – FTO.
3. Montaż na zamówienie – Assemble to Order – MTO.
4. Produkcję na zamówienie – Make to Order – MTO.
5. Konstrukcję na zamówienie – Engineering to Order – ETO.

Poniżej scharakteryzowano środowiska produkcyjne w odniesieniu do procesów projektowania produktów oraz technicznego przygotowania produkcji. Techniczne przygotowanie produkcji ma podstawowe znaczenie dla funkcjonowania przedsiębiorstw, kształtuje nie tylko poziom techniczny i organizacyjny przedsiębiorstwa, ale wpływa także na efekty ekonomiczne działalności przedsiębiorstwa. Rzutuje na jakość wyrobów, ich nowoczesność, atrakcyjność dla użytkownika, prawidłowy dobór stosowanych technologii produkcji, długość cykli uruchamiania nowej produkcji, koszty, a tym samym konkurencyjność cenową³.

Produkcja na magazyn (MTS):

- standardowe produkty niepoddane indywidualizacji,
- maksymalizacja odmian wyrobów opierających się na jednolitej dokumentacji technicznej,
- małe wymagania klienta wobec producenta,

² Bozarth C., Handfield R.B.: Introduction to Operations and Supply Chain Management. Pearson Education Inc. Publishing as Prentice Hall PTR, New Jersey 2006; Fechner I.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007; Matusek M.: Rozwój nowego produktu w przedsiębiorstwach środowiska produkcyjnego – konstrukcja na zamówienie (Engineering-to-Order ETO). Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 63. Politechnika Śląska, Gliwice 2013; Pałucha K.: Organizacyjne problemy środowiska produkcyjnego w łańcuchu dostaw, [w:] Brzóska J., Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 83. Politechnika Śląska, Gliwice 2015; Zbroja T.: Rola środowiska produkcyjnego przedsiębiorstwa w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Materiały konferencyjne LOGISTICS'98, Poznań 1998.

³ Pałucha K.: Wybrane problemy zarządzania innowacjami w obszarze przygotowania i uruchamiania produkcji, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Koncepcje, metody, narzędzia współczesnego zarządzania. TNOiK, Katowice 2011; Szatkowski K.: Nowoczesne zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2016.

- brak wymagań producenta wobec klientów co do specjalistycznej wiedzy dotyczącej produktu,
- opracowana dokumentacja projektowa nowego produktu wykorzystywana w długim przedziale czasu (relatywnie długi rynkowy cykl życia produktu),
- rozbudowana dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna,
- budowa modeli symulacyjnych, modeli, prototypów, ich badanie i testowanie, ewentualne modyfikowanie dokumentacji,
- ustabilizowane procesy technologiczne,
- podejmowanie decyzji „make or buy”,
- wykorzystywanie serii próbnych i serii informacyjnych dla sprawdzania poprawności rozwiązań technologicznych,
- opracowane wymagania wobec oprzyrządowania procesów technologicznych,
- dążenie do organizacji komórek produkcyjnych specjalizowanych przedmiotowo,
- wymóg stałej współpracy z jednostkami naukowo-badawczymi, badawczo-rozwojowymi, biurami projektów celem wdrażania do oferty produktowej nowoczesnych produktów (sprawne procesy wdrażania innowacji),
- dysponowanie dobrze wykształconą, kompetentną kadrą inżynieryjno-techniczną,
- maksymalizacja wielkości produkcji,
- stosowanie strategii typu „push”,
- maksymalizacja długości czasu trwania fazy nasycenia itp.

Wykończenie na zamówienie (FTO):

- charakterystyka środowiska zbliżona do środowiska ATO,
- procesy projektowania i konstruowania produktu zakładają różne opcje produktów (wariantowanie), oparte na tej samej platformie projektowej (konstrukcji bazowej), celem wzbogacenia oferty rynkowej,
- produkty różnicowane pod kątem końcowego montażu, nakierowanego na potrzeby i zróżnicowanego pod kątem potrzeb klientów,
- relatywnie długi cykl życia produktu,
- maksymalizacja liczebności elementów składających się na wyrób gotowy,
- zestandaryzowane procesy technologiczne (zwłaszcza montażowe i wykończeniowe),
- produkcja planowana w oparciu o metodę pull/push itp.

Montaż na zamówienie (ATO):

- stałe śledzenie kierunków rozwoju nowych rozwiązań technologicznych,
- stałe śledzenie kierunków rozwoju produktów i rynków,
- silny wzrost sprzedaży w marketingowej fazie wzrostu, wydłużenie czasu trwania fazy nasycenia (odnosi się to do marketingowych faz cyklu życia produktu),
- transfer nowoczesnych konstrukcji i technologii przy jednoczesnym dążeniu do finalnego różnicowania produktów, a standaryzowania jego budowy w zakresie zespołów, podzespołów i detali itp.

Produkcja na zamówienie (MTO):

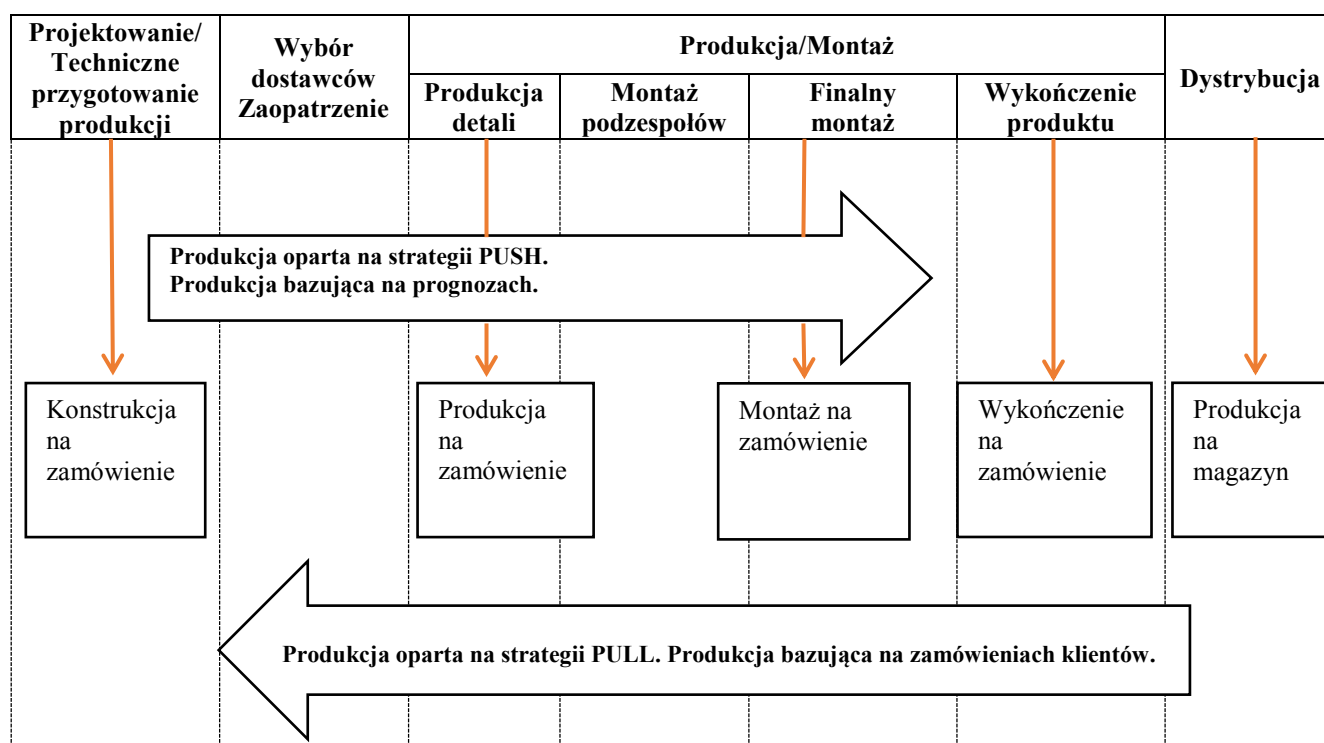
- rozbudowane komórki projektowe, konstrukcyjne i technologiczne,
- personel inżynieryjno-techniczny zróżnicowany w zakresie wiedzy i kwalifikacji,
- dysponowanie nowoczesnymi systemami informatycznymi wspomagającymi projektowanie (CAx – komputerowo wspomaganie ...),
- zróżnicowane zamówienia i wymagania klientów,
- duża wiedza techniczna klienta na temat zamawianego produktu,
- nawiązywanie długookresowej współpracy z partnerami z łańcucha dostaw,
- zróżnicowana skala produkcji, od wielkoseryjnej do jednostkowej,
- w zależności od skali produkcji rozbudowana bądź uproszczona dokumentacja techniczna,
- silna współpraca z klientami (zamawiającymi),
- zróżnicowana złożoność produktów,
- umiejętność projektowania zróżnicowanych procesów technologicznych,
- umiejętność projektowania i wytwarzania różnego oprzyrządowania,
- dążenie do wypracowania silnej współpracy z biurami konstrukcyjnymi, jednostkami badawczo-rozwojowymi w zakresie prac projektowych nad nowymi konstrukcjami produktów,
- stosowanie strategii „pull”,
- komórki produkcyjne zorganizowane w formie komórek technologicznych, wielopremiotowych, niski stopień specjalizacji,
- korzystanie z wiedzy dostawców zespołów, podzespołów itp.,
- szeroki zakres prac sprzyjający rozwojowi kooperacji,
- silne dążenie do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie konstrukcji, technologii, organizacji produkcji,
- duża liczba prac projektowych, stąd ciągły wzrost znaczenia metod zarządzania projektami, innowacjami i technologiami,
- komórki technicznego przygotowania produkcji rozwinięte, silne kadrowo, mające specjalistyczne, nowoczesne oprogramowanie,
- zróżnicowani klienci, zróżnicowane produkty, stąd częste korzystanie ze strategii dywersyfikacji,
- wysokie koszty projektowania i przygotowania nowej, zróżnicowanej produkcji itp.

Konstrukcja na zamówienie (ETO):

- wysokie, zróżnicowane kwalifikacje i kompetencje techniczne kadry inżynieryjno-technicznej,
- realizacja prac projektowych w zespołach projektowych przy wykorzystaniu koncepcji zarządzania projektami, współpraca z biurami konstrukcyjnymi, jednostkami badawczo-rozwojowymi itp.,
- zróżnicowane wielkości zamówień produkcyjnych,

- zamówienia dotyczą na ogół złożonych produktów,
- klienci dysponują dużą wiedzą techniczną zarówno o produkcie, jak i technologii,
- realizowane prace projektowe obejmują (na ogół) pełny cykl prac wchodzących w zakres technicznego przygotowania produkcji,
- intensywna, bieżąca współpraca na linii klient – producent,
- stosowanie przez producenta koncepcji „pull”,
- produkcja specjalistycznych, wysoko zindywidualizowanych produktów itp.

Wybór jednej z tych metod stwarza inne warunki do konkurowania, narzuca określone wymogi dla podejmowanych działań, rzutuje na zróżnicowanie kosztów, czasów obsługi klienta, poziomu ryzyka podejmowanych działań, wpływa na wzrost lub spadek efektywności produkcji itp. Wybrane środowisko kształtuje relacje typu przedsiębiorstwo – klient⁴. Podjęcie decyzji o wyborze jednego z takich środowisk musi w pierwszej kolejności odpowiedzieć na pytanie, gdzie (tzn. na jakim etapie) i kiedy w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie uwzględnione będą potrzeby klienta. Decyduje o tym (jak już wspomniano) lokalizacja tzw. punktu rozdziału/punktu indywidualizacji produktu. Ilustruje to rys. 1.



Rys. 1. Orientacyjne położenie punktu rozdziałającego w łańcuchu dostaw

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Fechner I.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.

⁴ Pałucha K.: Współczesne..., op.cit.

Punkt ten daje podstawę do zróżnicowania zadań na tzw. zadania górnego biegu (decyzje produkcyjne podejmowane autonomicznie przed otrzymaniem zamówienia, dąży się do standaryzacji produkowanych detali, skraca się czas realizowanych zamówień itp.). Natomiast zadania dolnego biegu podejmowane są dopiero w chwili otrzymania zamówienia, ze względu na zróżnicowanie wymagań klientów, potrzebę elastyczności podejmowanych działań itp. Istotne jest podkreślenie faktu, że wymagania klienta zawarte w zamówieniu nie mają wpływu na realizację zadań górnego biegu. Działa ponadto prawo zmienności, które mówi, że im większa jest oczekiwana od produktu lub procesu zmienność, tym proces charakteryzuje się mniejszą produktywnością. Autonomiczna realizacja zadań zaliczonych do górnego biegu umożliwia eliminowanie lub co najmniej minimalizowanie zmienności zamówień składanych przez klienta (np. inne wymagania, zmienne terminy, zmienne ilości itp.)⁵. Zmiany w tych obszarach w dużym stopniu rzutują na efektywność procesu produkcyjnego. Zmniejsza się luka czasowa pomiędzy cyklem realizacji zamówienia a czasem reakcji na zamówienie⁶. Indywidualizacja i standaryzacja produktów, a także wielkość produkcji mają szczególnie istotne znaczenie dla wyboru najlepszego procesu produkcyjnego. Organizacja systemu produkcyjnego wymaga przeanalizowania i odpowiedzi m.in. na takie pytania jak: jakie wymagania stawiane są produktom wytwarzanym w przedsiębiorstwie przez klientów; jaki jest stopień podobieństwa produkowanych produktów; czy istnieje możliwość standaryzacji, unifikacji bądź typizacji produkowanych wyrobów; jaka będzie przewidywana wielkość produkcji oferowanych produktów; gdzie w łańcuchu dostaw ulokować punkt rozdziału. Rozstrzygnięcie dotyczące lokalizacji punktu rozdziału wiąże się ponadto z koniecznością odpowiedniego doboru form organizacji produkcji, tj. czy produkcja będzie realizowana w liniach produkcyjnych, gniazdach technologicznych czy przedmiotowych w sposób rzemieślniczy czy też w nowoczesnych, elastycznych systemach produkcyjnych. Dobór form organizacji zależy od typu produkcji kształtowanego przez wielkość produkcji i jej stabilność. Bierze się ponadto pod uwagę różnorodność asortymentową wytwarzanych produktów.

Analizując poszczególne cechy przedstawionych powyżej środowisk produkcyjnych – z punktu widzenia technicznego przygotowania produkcji – można ponadto stwierdzić, że każdy produkt musi być rozpatrywany jednocześnie jako obiekt przygotowania produkcji, obiekt produkcji oraz obiekt eksploatacji. Proces projektowania musi więc uwzględniać wyniki badań marketingowych, przede wszystkim badanie popytu, określenie potencjalnych odbiorców, ich oczekiwań itp. Takie podejście do określenia kierunków rozwoju produktów zakłada, że czasookres rynkowego cyklu życia produktu powinien być znacznie dłuższy niż okres uruchamiania produkcji nowego produktu⁷. W tym przypadku istotną rolę odgrywa ocena tzw. wartości użytkowej produktu, której dokonuje się na podstawie szerokiego

⁵ Bozarth C., Handfield R.B.: Introduction to Operations and Supply Chain Management. Pearson Education Inc. Publishing as Prentice Hall PTR, New Jersey 2006.

⁶ Pałucha K.: Zarządzanie..., op.cit.

⁷ Pałucha K.: Wybrane..., op.cit.; Szatkowski K.: Nowoczesne zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2016.

zestawu cech. Są to m.in. takie cechy jak: atrakcyjność produktu dla użytkownika, jakość, niezawodność, funkcjonalność, bezpieczeństwo, trwałość, minimum zużycia energii, minimum szkodliwego oddziaływania na środowisko (otoczenie), poziom obsługi klienta, prostota konstrukcji i łatwość konserwacji. Strategie marketingowe dopełniając podejście techniczne do projektowania i wytwarzania nowego produktu, ułatwiają określenie takich parametrów jak: szacowana wielkość produkcji, szacowane zdolności produkcyjne, popyt na określone wyroby. Ułatwia to określenie opłacalności produkcji. Określenie tych parametrów konieczne jest na etapie uruchamiania nowej produkcji. Przeprowadzenie rachunku ekonomicznego jest konieczne już na etapie konstrukcyjnego przygotowania produkcji, jak również technologiczno-organizacyjnego przygotowania. Staje się on podstawą pojęcia decyzji, czy przedsiębiorstwo będzie w pełnym wymiarze (w tzw. pełnym cyklu rozwojowym) prowadzić proces przygotowania produkcji czy będzie szukać innych rozwiązań, np. zakup gotowych projektów czy licencji. Dążąc do skracania cykli prac rozwojowych należy mieć na uwadze fakt, że ograniczenie liczby etapów to mniejsze nakłady na techniczne przygotowanie produkcji, ale jednocześnie większe ryzyko wynikające z niedopracowania rozwiązań.

3. Wyniki badań

Przeprowadzone badania miały za zadanie zebranie opinii dotyczących wykorzystywanych środowisk produkcyjnych oraz określenie możliwości i celowości zmiany obecnego środowiska. Wśród przedsiębiorstw pracujących w środowisku produkcja na magazyn (6 przedsiębiorstw), do podstawowych zalet tej formy zliczono: dużą wielkość produkcji, możliwość utrzymywania zapasów celem szybkiej obsługi klienta, dobrze opanowane procesy wytwórcze, zdolność do szybkiej reakcji i realizacji zamówień klientów, relatywnie długie cykle życia produktu a więc bazowanie na opracowanej wcześniej produkcji. Do słabych stron tej formy zaliczono: niezindywidualizowane produkty, dużą konkurencję, małą potrzebę zmian, brak konieczności utrzymywania rozbudowanych służb inżynieryjno-technicznych. W grupie reprezentującej firmy zaliczone do środowisk wykończenie i montaż na zamówienie (7 przedsiębiorstw) do pozytywnych cech tego środowiska zaliczono: stałe dążenie do indywidualizacji produktów, umiejętność pogodzenia produkcji masowej ze zindywidualizowanym wykończeniem, umiejętność wykorzystywania tzw. platform produktowych, możliwość produkcji zindywidualizowanych produktów na podstawie zestandaryzowanych detali. Do negatywnych cech zaliczono: konieczność standaryzacji i unifikacji wyrobów, dużą zmienność zleczanych zadań, trudność w zachowaniu elastyczności wykonywanych prac. Trzecia grupa (6 przedsiębiorstw) to przedsiębiorstwa pracujące głównie w systemie produkcja na zamówienie. Do cech pozytywnych zaliczono tutaj: możliwość budowania silnej pozycji konkurencyjnej ze względu na fakt, że produkcja przedsiębiorstwa nakierowana jest

na oczekiwania klienta, wysokie kwalifikacje personelu inżynieryjno-technicznego, silnie rozwinięte komórki odpowiedzialne za techniczne przygotowanie produkcji, rozbudowane komórki zajmujące się technologicznym przygotowaniem produkcji, stałe doszkalać pracowników obszaru produkcja, wypracowanie zasad długookresowej współpracy z różnymi partnerami w łańcuchu dostaw, działanie na podstawie strategii „pull”. Negatywne cechy tego środowiska to m.in.: stałe poszukiwanie odpowiednich dostawców i nie w pełni wykorzystana ich wiedza, potrzeba dysponowania nowoczesnymi, zautomatyzowanymi, wspomaganyimi komputerowo urządzeniami umożliwiającymi zaspokajanie indywidualnych, różnych oczekiwań klientów, finalna konfiguracja produktu, całkowicie zależna od klientów, konieczność ciągłego aktualizowania i wprowadzania zmian do dokumentacji technicznej, trudności z nawiązywaniem stałej współpracy z zewnętrznymi jednostkami, tj. biurami projektowymi, ośrodkami badawczo-rozwojowymi itp. Ostatnią grupą (5 przedsiębiorstw) były przedsiębiorstwa pracujące w środowisku konstrukcja na zamówienie. Środowisko to w znacznym stopniu podobne jest do przedstawionego powyżej środowiska produkcja na zamówienie. Prace projektowe, a także proces wytwórczy nakierowane są na realizację indywidualnych zamówień klienta. Widać tu najsilniejszą współpracą producenta z odbiorcą. Cechy pozytywne tego środowiska to m.in.: stałe śledzenie kierunków rozwoju rynku, produktów, rozwoju technologii itp., korzystanie z doświadczeń zamawiającego, zmniejszone ryzyko nietrafionych rozwiązań konstrukcyjnych, stosowanie strategii „pull”, pełna informacja zamawiającego o stopniu zaawansowania prac nad produktem. Wśród cech negatywnych można wyróżnić: potrzebę posiadania rozbudowanych służb realizujących prace projektowe i pełny zakres prac z zakresu technicznego przygotowania produkcji – nie zawsze są one w pełni wykorzystane, potrzebę stałego doskonalenia organizacji przepływu strumieni informacyjnych zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych, często mała wielkość produkcji (pojedyncze egzemplarze), utrzymywanie zaplecza badawczego – laboratoria, prototypownie itp.

4. Podsumowanie

Omówione w artykule problemy związane z indywidualizacją produktu – i to tylko w odniesieniu do projektowania i technicznego przygotowania produkcji – wskazują na jego złożoność. Budowa struktur produkcyjnych pokazuje, że nie wystarczą jedynie klasyczne metody projektowania takich systemów, aby zbudować najlepszy dla danych warunków system. Całość prac i podejmowanych decyzji musi uwzględniać ponadto strukturę asortymentową produkcji, realizowane procesy technologiczne, a więc bazować na macierzy produkt – proces. Stabilność asortymentowa, wielkość produkcji rzutują z kolei na dobór odpowiedniego typu produkcji. Dopiero dopasowanie tych elementów do siebie daje możliwość prawidłowego zbudowania i doboru środowiska produkcyjnego.

Podsumowując można stwierdzić, że problem indywidualizacji produkcji w łańcuchu dostaw wyraźnie wskazuje na konieczność szerokiego spojrzenia na zalety i wady poszczególnych środowisk produkcyjnych. Podjęcie decyzji o wdrożeniu danego środowiska wiąże się z określonymi rozwiązaniami organizacyjnymi, odpowiednimi systemami informacyjnymi, a jednocześnie z kosztami. Szczególną rolę w dobrej organizacji takich systemów odgrywa czynnik ludzki, tj. pracownicy odpowiedzialni za prace projektowe, konstrukcyjne, za opracowanie nowych technologii, jak również za nawiązywanie i utrzymywanie współpracy z różnymi jednostkami badawczo-rozwojowymi, transfer wiedzy itp. Całość wymaga natomiast odpowiedniej elastyczności i automatyzacji takich systemów, jak również wspomaganie nowoczesnymi technikami informatycznymi.

Biorąc pod uwagę fakt, że cechą charakterystyczną procesów produkcyjnych jest ich zmienność, żaden proces nie można uznać za uniwersalny. Kształtowane dla danych warunków rozwiązania organizacyjne typu linia produkcyjna, dążenie do organizacji systemów produkcyjnych pracujących w systemie produkcji masowej czy wielkoseryjnej (wąska specjalizacja maszyn) z jednej strony umożliwiają zwiększanie efektywności, ale z drugiej wiążą się ze zmniejszaniem elastyczności produkcji. Procesy produkcyjne realizowane w liniach produkcyjnych, a zwłaszcza procesy ciągłe, mają z reguły precyzyjnie określone zdolności produkcyjne, ale są przy tym kapitałochłonne. Widoczne jest tym samym dążenie do rozwoju innych rozwiązań, tzw. elastycznych systemów produkcyjnych. Przyjęcie za właściwe rozwiązanie organizacji opartej na typie produkcji jednostkowej czy małoseryjnej uzasadnione jest produkcją wyrobów niestandardowych, co z kolei sprawia określone problemy z utrzymaniem dużej elastyczności w procesie planowania. Ze względu na zmienny asortyment produkowanych wyrobów trudno jednocześnie maksymalnie wykorzystywać zdolności produkcyjne.

Rozpatrując poszczególne środowiska produkcyjne można ponadto stwierdzić, że przechodzenie z jednego środowiska do drugiego może być relatywnie proste, np. przejście z produkcji na zamówienie do konstrukcji na zamówienie czy też z montażu na zamówienie do produkcji na zamówienie. Zdecydowanie bardziej skomplikowane byłoby natomiast przejście od produkcji na magazyn na jakiegokolwiek inne środowisko. Wymagałoby to bowiem znaczących zmian w całym systemie produkcyjnym, jego organizacji, kierowania się innymi zasadami organizacji produkcji. Zmiany musiałyby bowiem objąć park maszynowy, oprzyrządowanie procesów, kadrę pracowniczą, system rozwiązań organizacyjnych kształtujących współpracę z klientami.

Biorąc pod uwagę fakt, że rynek cechuje się coraz silniejszą konkurencją, rosnącą dynamiką zmian, wymogi dotyczące wprowadzania zmian w systemie produkcyjnym należy uznać za bezwzględnie konieczne. Widoczne są one w sferze projektowania i przygotowania produkcji oraz jej realizacji. Całość znajduje odzwierciedlenie w efektywności produkcji, jej elastyczności i jakości, produktywności oraz wydajności pracy itp.

Bibliografia

1. Bozarth C., Handfield R.B.: Introduction to Operations and Supply Chain Management. Pearson Education Inc. Publishing as Prentice Hall PTR, New Jersey 2006.
2. Fechner I.: Zarządzanie łańcuchem dostaw. Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2007.
3. Matuszek M.: Rozwój nowego produktu w przedsiębiorstwach środowiska produkcyjnego – konstrukcja na zamówienie (Engineering-to-Order ETO). Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 63. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
4. Pałucha K.: Współczesne kierunki zmian w zarządzaniu produkcją, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Metody i narzędzia nowoczesnego zarządzania organizacjami. TNOiK, Katowice 2008.
5. Pałucha K.: Wybrane problem zarządzania innowacjami w obszarze przygotowania i uruchamiania produkcji, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Koncepcje, metody, narzędzia współczesnego zarządzania. TNOiK, Katowice 2011.
6. Pałucha K.: Zarządzanie systemami produkcyjnymi – nowe wyzwania, [w:] Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług – nowe wyzwania. TNOiK, Katowice 2012.
7. Pałucha K.: Organizacyjne problemy środowiska produkcyjnego w łańcuchu dostaw, [w:] Brzóska J., Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług. Zeszyty Naukowe, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 83. Politechnika Śląska, Gliwice 2015.
8. Pałucha K.: Innovation process management. “Archives of Materials Science and Engineering”, Vol. 58, Iss. 1, November 2012.
9. Produkcja w systemie pull. The Productivity Press Development Team, Productivity Publishing.com, Wrocław 2011.
10. Rutkowski I.: Rozwój nowego produktu. Metody i uwarunkowania. PWE, Warszawa 2007.
11. Szatkowski K.: Nowoczesne zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2016.
12. Zbroja T.: Rola środowiska produkcyjnego przedsiębiorstwa w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Materiały konferencyjne LOGISTICS'98, Poznań 1998.