

Aneta SKOWRON
Wydział Organizacji i Zarządzania
Politechnika Śląska

WYBRANE ZAGADNIENIA BADANIA CYKLU REALIZACJI ZAMÓWIENIA KLIENTA W PRODUKCJI JEDNOSTKOWEJ

Streszczenie. Artykuł prezentuje wybrane zagadnienia związane z badaniem cyklu realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej. Na początku przedstawione zostały tendencje i perspektywy w produkcji jednostkowej oraz podstawy sformułowania obszarów badawczych. Główna część artykułu obejmuje charakterystykę wyodrębnionych trzech obszarów badawczych. Należą do nich: analiza kluczowych czynników obsługi klienta w produkcji jednostkowej, badania czasu realizacji zamówienia klienta oraz badania powiązań między ogniwami łańcucha. Charakterystyka każdego z obszarów badawczych obejmuje sformułowanie celu badań, opis wykorzystywanych metod i technik badawczych oraz krótką prezentację wyników prowadzonych badań. Artykuł kończą wnioski, wynikające z prowadzonych badań. Prezentowane w artykule zagadnienia są częścią szerszego opracowania, obejmującego stworzenie procedury realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej.

Słowa kluczowe: produkcja jednostkowa, montaż/wytwarzanie/projektowanie na zamówienie, realizacja zamówienia klienta, materiałowy/informacyjny punkt rozdziału, kluczowe czynniki obsługi klienta.

SELECTED ASPECTS OF CYCLE'S RESEARCH OF CUSTOMER ORDER FULFILLMENT IN DISCREET MANUFACTURING

Summary. The article presents selected aspects related to the cycle's research of the customer order fulfillment in unit production. Trends and perspectives in discreet manufacturing and grounds for formulations of research areas were explained at the beginning. The main part of the study includes characterization of three separate research areas. These are: analyses of the key factors of customer service in the unit production, testing lead time of order process and studies on relationships between the chain links. The characteristics of each of the areas of research include: the formulation of the main objective, a description of used methods and techniques, and a brief presentation of research results. The conclusions of the research ends the article. Aspects presented in the paper are part of a broaden elaboration, involving creating a procedure of customer order fulfillment in discreet manufacturing.

Keywords: unit production, assembly/manufacturing/engineer to order, customer order fulfillment, material/information decoupling point, key factors in customer service.

1. Wstęp

Współczesne warunki gospodarcze, charakteryzujące się m.in. silną konkurencją oraz wysokimi wymaganiami klientów w zakresie różnorodności asortymentu, wysokiej jakości i dużej dostępności, stawiają szczególne wymagania przed producentami. W różnych strategiach wytwarzania, na różnych jego etapach, klient współuczestniczy w procesie wytwarzania. W strategiach typu montaż na zamówienie (ATO *assembly to order*), wytwarzanie na zamówienie (MTO *manufacturing to order*) czy projektowanie na zamówienie (ETO *engineer to order*) właściwa koordynacja przepływów rzeczowych i informacyjnych jest bardzo ważna i wymaga nowoczesnych rozwiązań. Problematyka związana z realizacją zamówienia klienta nabiera szczególnego znaczenia w przypadku produkcji jednostkowej. Wykorzystanie tradycyjnych metod zarządzania i standardowych rozwiązań w przypadku produkcji jednostkowej, którą cechuje: wysoka różnorodność oraz indywidualizacja produktów, zmienność zapotrzebowania materiałowego, wysokie zróżnicowanie operacji technologicznych, oraz czasów jednostkowych, a także częste przebrojenia i brak powtarzalności jest niemożliwe. Artykuł prezentuje krótką charakterystykę wyodrębnionych obszarów badawczych, dotyczących analizy cyklu realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej.

2. Tendencje i perspektywy w produkcji jednostkowej

Tendencje i perspektywy w zakresie produkcji jednostkowej przedstawia raport z międzynarodowego badania na temat produkcji jednostkowej "IDC Manufacturing Insights" [6], przeprowadzony na zlecenie Infor i IBM. Badanie obejmowało przedsiębiorstwa produkujące na zamówienie (*discrete manufacturers*) z branż: motoryzacyjnej, produkcji metali, maszyn i urządzeń przemysłowych, elektronicznej oraz nowoczesnych technologii. Badaniem objęci byli menadżerowie wyższego szczebla firm z Europy, Japonii, Chin oraz Brazylii. Jak piszą autorzy publikacji, najważniejszymi czynnikami ułatwiającymi realizację złożonych operacji biznesowych są: zorientowanie na klienta oraz doskonałość operacyjna. Respondenci jako główne wyzwanie stojące przed firmami realizującymi produkcję jednostkową wskazywali rosnące skomplikowanie działalności. Jako główne przeszkody w osiągnięciu doskonałości operacyjnej wymieniano:

- brak dostępu do dokładnych i aktualnych informacji,
- trudności we współpracy z dostawcami,
- brak środków finansowych,
- trudności w przewidywaniu potrzeb klienta,
- ograniczenia systemów IT.

Wśród działań kluczowych, które zdaniem respondentów pomogą w przyszłości w osiągnięciu pożądaných rezultatów, wymieniano: lepsze planowanie i prognozowanie, poprawę procesów decyzyjnych oraz rozwój technologii. Badanie wskazało również na zróżnicowanie geograficzne opinii dotyczących kluczowych obszarów, mających przynieść przewagę konkurencyjną. Respondenci z Europy oraz Ameryki wskazywali na znaczenie strategii budowania relacji z klientem, natomiast respondenci z Japonii i Chin na innowacyjną strategię rozwijania nowych produktów.

Zleceniodawcy raportu wskazują na „inwestowanie w klienta” oraz „rozwój relacji z klientami” jako receptę na długoterminowy wzrost. Ich zdaniem rosnąca kompleksowość usług może być rozwiązywana przez wzrost elastyczności, a spełnienie wymagań klientów wymaga dostępu w czasie rzeczywistym do dokładnych informacji.

Badania terenowe w przedsiębiorstwach i wywiady z praktykami zarządzania w firmach realizujących produkcję jednostkową pozwalają na sformułowanie następujących obszarów problemowych realizacji zamówień klientów w produkcji jednostkowej:

- trudności w pozyskiwaniu zasobów,
- brak ogólnych wzorców, standardów i procedur oraz konieczność implementowania ich z innych obszarów,
- wysokie zróżnicowanie realizowanych projektów,
- duża różnorodność w zakresie narzędzi, surowców wykorzystywanych w procesie produkcji.

Wśród głównych źródeł zakłóceń w realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej należy wymienić:

- opóźnienia po stronie dostawców,
- nieprawidłowości po stronie usługodawców zewnętrznych,
- nieregularny i nieprognozowalny spływ zamówień,
- równoczesność obsługi wielu zamówień.

Firmy realizujące produkcję jednostkową odczuwają te zakłócenia w sposób zwielokrotniony, ze względu na unikatowość produktu. Reakcja korygująca może być czasochłonna i utrudniona.

3. Charakterystyka proponowanych obszarów badawczych

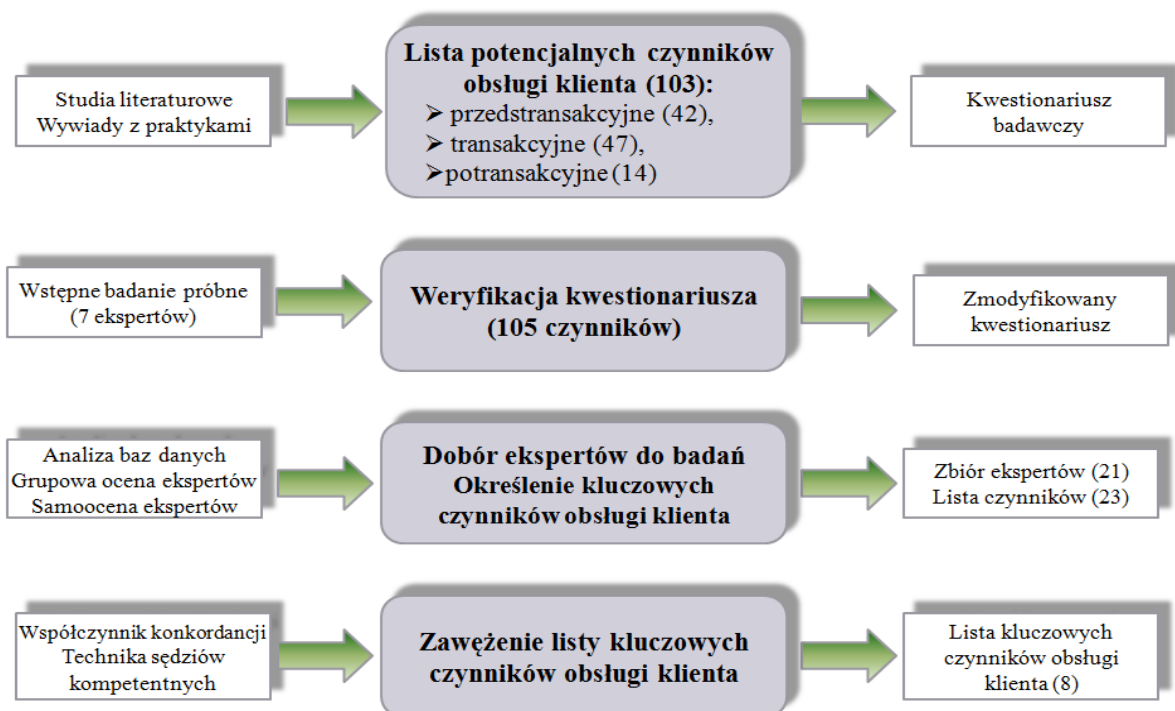
Przeprowadzona analiza literaturowa dotycząca stanu zagadnienia, badań terenowych w przedsiębiorstwach, wywiadów z praktykami zarządzania oraz analizy raportów i publikacji branżowych, związanych z produkcją jednostkową zdecydowała o wyborze trzech obszarów badawczych, dotyczących analizy realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej. Należą do nich:

- kluczowe czynniki obsługi klienta w produkcji jednostkowej,
- znaczenie czasu realizacji zamówienia klienta,
- współpraca i rozwój relacji między ogniwami łańcucha.

3.1. Analiza kluczowych czynników obsługi klienta

W obrębie pierwszego obszaru badawczego określono następujący cel: zidentyfikowanie kluczowych czynników obsługi klienta oraz wskazanie intensywności ich wpływu na realizację zamówień klientów w przypadku produkcji jednostkowej.

Na schemacie przedstawiono poszczególne etapy badawcze wraz z wykorzystywanymi metodami i technikami badawczymi.



Rys. 1. Analiza kluczowych czynników obsługi klienta

Fig. 1. Analysis of the key factors in customer service

Źródło: opracowanie własne.

Punktem wyjścia w badaniu było stworzenie listy potencjalnych czynników wpływających na obsługę klienta, które następnie poddano analizie. Przygotowanie badania obejmowało dobór czynników do badań na podstawie studiów literaturowych i rozmów z pracownikami w przedsiębiorstwach.

Podstawą wyodrębniania czynników był literaturowy model realizacji zamówienia klienta, obejmujący czynności:

- występujące przed fazą zamówienia, nazywane również przygotowaniem do rozpoczęcia procesu obsługi klienta,
- występujące w czasie realizacji zamówienia, określane mianem czynności procesu podstawowego,
- występujące po realizacji zamówienia, noszące miano działań po zakończeniu procesu podstawowego.

Zestawienie 103 czynników podzielono na trzy grupy (42 czynniki przedtransakcyjne, 47 czynników transakcyjnych i 14 czynników potransakcyjnych), wyodrębniając w każdej z grup dodatkowe podgrupy.

W obrębie grupy pierwszej (**czynniki przedtransakcyjne**) wyodrębniono trzy podgrupy. Przy ich określaniu wykorzystano koncepcje otoczenia zewnętrznego przedsiębiorstwa i otoczenia konkurencyjnego oraz model 5 sił Portera. Wyróżniono następujące podgrupy czynników:

- *czynniki związane z otoczeniem bliższym i dalszym* (11 czynników),
- *czynniki związane z dostawcą* (22 czynniki),
- *czynniki związane z wnętrzem przedsiębiorstwa* (9 czynników).

W obrębie grupy drugiej (**czynniki transakcyjne**) wyodrębniono cztery podgrupy. Przy ich określaniu wykorzystano koncepcję zasobów przedsiębiorstwa oraz mierników poziomu obsługi klienta. Wyróżniono następujące podgrupy czynników:

- *czynniki organizacyjne* (16 czynników),
- *czynniki techniczno-technologiczne* (12 czynników),
- *czynniki ekonomiczne* (10 czynników),
- *czynniki związane z zasobami ludzkimi* (9 czynników).

W obrębie grupy trzeciej (**czynniki potransakcyjne**) wyodrębniono dwie podgrupy. Przy ich określaniu wykorzystano koncepcje poszerzonej postaci produktu oraz czynności związanych z naprawami serwisowymi i procedurami reklamacyjnymi. Wyróżniono następujące podgrupy czynników:

- *czynniki związane z usługami dodatkowymi* (6 czynników),
- *czynniki związane z obsługą reklamacji i serwisem* (8 czynników).

Na podstawie opracowanej listy czynników pogrupowanych w trzech obszarach przygotowano kwestionariusz ankiety, składający się z dwóch części (pierwszej obejmującej pogrupowane czynniki oceniane przez ekspertów oraz drugiej dotyczącej samooceny eksperta oraz oceny stopnia wpływu poszczególnych źródeł argumentacji na opinię eksperta).

Następnie przeprowadzono badania próbne, przedstawiając przygotowany kwestionariusz teoretykom i praktykom z zakresu zarządzania.

W wyniku badania próbnego do kwestionariusza dodano dwa czynniki oraz przeniesiono jeden czynnik do innej podgrupy. Zmodyfikowany kwestionariusz ankietowy zawierał 105 czynników, zestawionych w 3 grupach.

W kolejnym etapie badania zmodyfikowany kwestionariusz przedstawiono celowo dobranej grupie 21 ekspertów. Na tym etapie wykorzystano metodę grupowej oceny ekspertów, należąca do rodziny metod heurystycznych. W ramach badania eksperci dokonywali oceny roli danego czynnika w procesie realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej oraz własnej samooceny. Wyznaczono umiarkowanie zgodny zespół ekspertów i wybrano 23 czynniki o najwyższej ocenie średniej. Przedstawiono również, jaki jest rozkład badanych czynników według ich stopnia ważności w poszczególnych grupach.

W dalszym etapie badania, wykorzystując metodę sędziów kompetentnych, dokonano zawężenia listy czynników do grupy 8 czynników, istotnych w opinii ekspertów. Opracowaną listę kluczowych czynników obsługi klienta w produkcji jednostkowej wyrażono za pomocą zmiennych mierzalnych, tzw. wskaźników poziomu obsługi. Wykorzystano m.in. wskaźniki i mierniki logistyczne proponowane przez Twaróg [10].

W tabeli przedstawiono wskaźniki charakteryzujące poszczególne, kluczowe czynniki obsługi klienta.

Tabela 1

Wskaźniki charakteryzujące kluczowe czynniki obsługi klienta

| Lp. | Grupa czynników | Czynnik | Wskaźniki |
|-------|---|--|---|
| A3.9 | Czynniki przedtransakcyjne związane z wnętrzem przedsiębiorstwa | System zarządzania jakością | - liczba reklamacji - liczby braków, wadliwych towarów - liczba odpadów |
| B1.10 | Czynniki transakcyjne organizacyjne | Terminowość | - wskaźnik zamówień realizowanych z opóźnieniem - wskaźnik zamówień realizowanych na czas - średnia liczba dni opóźnienia |
| B1.14 | Czynniki transakcyjne organizacyjne | Dogodność dokumentacji wymaganej przy składaniu zamówienia | - liczba zamówień przekazywanych drogą elektroniczną - liczba zamówień przekazywanych kanałami tradycyjnymi - liczba dokumentów wymaganych od klienta przy pierwszym zamówieniu |
| B2.2 | Czynniki transakcyjne techniczno-technologiczne | Park maszynowy | - udział maszyn o okresie użytkowania mniejszym niż 5 lat - udział maszyn sterowanych numerycznie |
| B3.1 | Czynniki transakcyjne ekonomiczne | Cena | - stosunek ceny firmy do średniej ceny w branży |

cd. tabeli 1

| | | | |
|-------------|---|----------------------------------|---|
| B4.7 | Czynniki transakcyjne związane z zasobami ludzkimi | Kompetencje techniczne personelu | - udział pracowników z wykształceniem technicznym kierunkowym - liczba dotychczas realizowanych projektów o podobnym charakterze |
| C1.2 | Czynniki potransakcyjne związane z usługami dodatkowymi | Szkolenie personelu obsługi | - stosunek liczby zrealizowanych szkoleń do liczby zamówień - udział klientów zadowolonych ze szkolenia - liczba pracowników klienta mogących rozpocząć prace na stanowisku bez konieczności szkoleń zewnętrznych |
| C2.6 | Czynniki potransakcyjne związane z obsługą reklamacji i serwisem | Czas reakcji grupy serwisowej | - średnia liczba dni upływająca od zgłoszenia do rozpoczęcia działań - średni czas usunięcia awarii |

Źródło: opracowanie własne na podstawie analizy literatury w [9].

3.2. Badanie czasu realizacji zamówienia klienta

Ten obszar badawczy miał na celu stworzenie mapy procesu realizacji zamówienia klienta oraz identyfikację lokalizacji informacyjnego i materiałowego punktu rozdziału. Jak definiuje np. Mason [7], punkt rozdzielający czynności realizowane na podstawie planów i prognoz od czynności inicjowanych przez rzeczywiste zamówienia to tzw. materiałowy punkt rozdziału, w sferze przepływów materiałowych (MDP – *Material Decoupling Point*) oraz informacyjny punkt rozdziału, w sferze przepływów informacyjnych (IDP – *Information Decoupling Point*).

Przygotowanie badania obejmowało analizę literatury z zakresu technik mapowania procesów (dokładną charakterystykę tych technik można znaleźć m.in. u Domagały [5], Czerniej [3]). W kolejnym kroku, na podstawie analizy dokumentacji źródłowej przedsiębiorstw utworzono ogólną mapę procesu realizacji zamówienia klienta. Na podstawie przeprowadzonych analiz przedstawiono również lokalizację materiałowego i informacyjnego punktu rozdziału w różnych strategiach produkcji (MTS, ATO, MTO, ETO).

Spośród różnych metod wizualizacji przepływów oraz identyfikacji zależności między nimi w pracy wykorzystano Analizę Big Picture. Jest to analiza zapożyczona od Toyoty, mająca zastosowanie do określania kluczowych elementów procesu na poziomie makro. Polega na graficznej wizualizacji przepływów rzeczowych i informacyjnych obecnie istniejących w przedsiębiorstwie przez ich odwzorowanie. Pozwala ona na stworzeniu graficznej mapy przebiegu procesu, prezentującej obraz przedsiębiorstwa i innych podmiotów oraz powiązań między nimi, a także pomiędzy elementami procesu realizowanego wewnątrz systemu. Dzięki graficznej prezentacji percepcja zidentyfikowanych zależności jest pełniejsza, co pozwala na dokładniejszą wizualizację przebiegów fizycznych i informacyjnych.

Jak podaje Czerska [1], wyróżnia się trzy typy Analizy Big Picture, które odpowiadają różnym poziomom interakcji między funkcjami systemu. Literatura wyróżnia:

- 1) **analizę relacji** – służącą stworzeniu mapy relacji między elementami systemu, przedstawiającej funkcje oraz elementy wejściowe i wyjściowe (informacyjne i fizyczne) każdego ze składników procesu realizacji wyrobu,
- 2) **analizę funkcjonalną** – służącą stworzeniu mapy funkcjonalnej, przedstawiającej przepływy w układzie zależności pomiędzy funkcjami,
- 3) **analizę sieci przepływu** – służącą stworzeniu sieci przepływów ilustrującej przepływy w procesie wytwórczym wyrobu.

Literatura wyróżnia pięć etapów Analizy Big Picture (m.in. Czerska [1], Dłubak [4]):

- 1) określenie wymagań klienta,
- 2) identyfikacja przepływów informacyjnych,
- 3) identyfikacja przepływów rzeczowych – przebiegu poszczególnych operacji,
- 4) określenie zależności między przepływami rzeczowymi i informacyjnymi,
- 5) zakończenie analizy – określenie całkowitego czasu trwania cyklu produkcyjnego oraz czasu wartości dodanej w trakcie cyklu.

Odwzorowanie przebiegu procesów wewnątrz przedsiębiorstwa pozwala na wykrycie i eliminację odpadów oraz identyfikację czynności niedodających wartości produktowi. Czerska [2] definiuje czynności niedodające wartości jako te, które z punktu widzenia klienta nie powodują zwiększenia wartości produktu i są zbędne nawet przy obecnych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstwa.

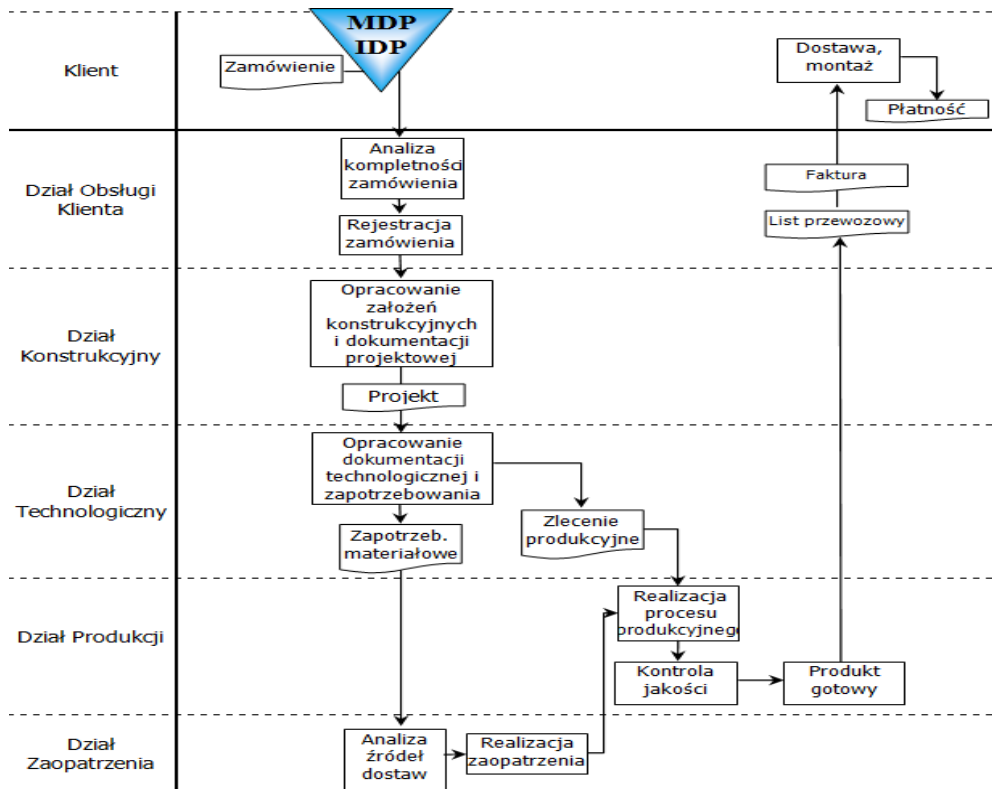
Opis przebiegu procesów z wykorzystaniem Analizy Big Picture pozwala na poznanie stanu faktycznego przebiegu procesów i zrozumienie ich relacji.

Pierwszy ze schematów przedstawia funkcjonalną mapę procesu realizacji zamówienia klienta w przypadku produkcji obejmującej projektowanie na zamówienie (ETO) wraz z zaznaczoną lokalizacją punktu rozdziału.

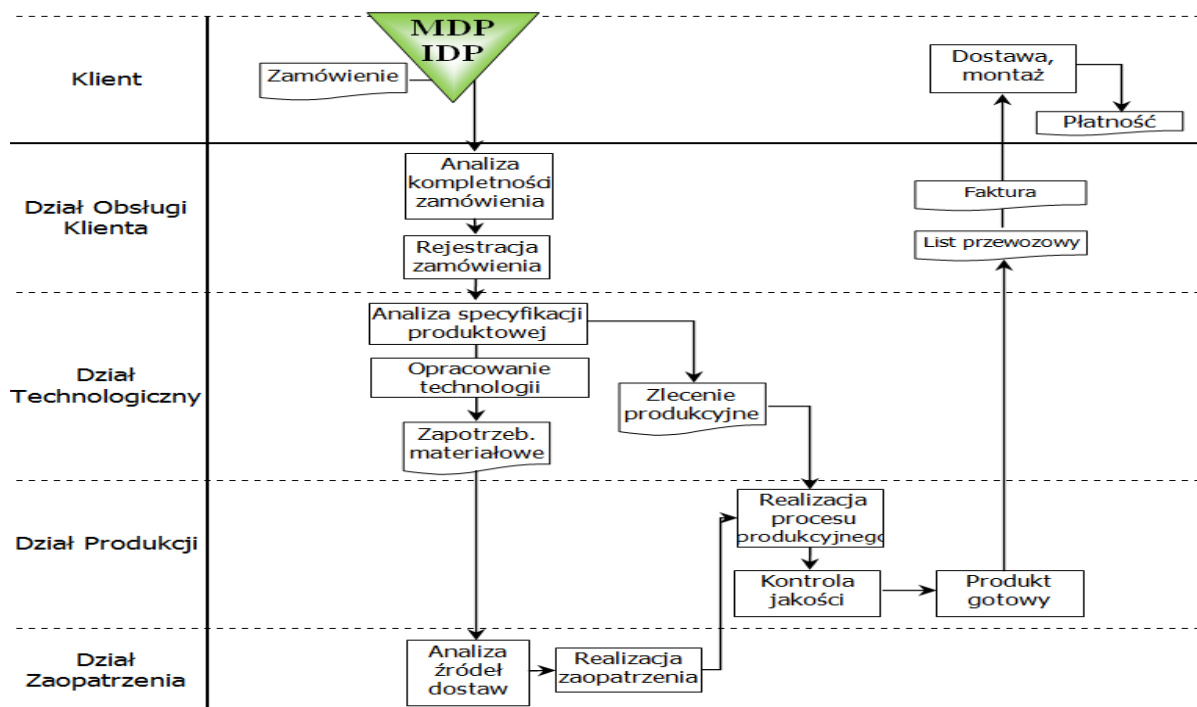
W przypadku produkcji obejmującej projektowanie na zamówienie punkt ingerencji klienta sięga bardzo głęboko. Już od etapu procesu projektowania uwzględniane są wymagania klienta, dotyczące parametrów wyrobu.

Kolejny schemat przedstawia funkcjonalną mapę procesu realizacji zamówienia klienta w przypadku produkcji na zamówienie (MTO) wraz z zaznaczoną lokalizacją punktu rozdziału.

W przypadku produkcji na zamówienie punkt indywidualizacji sięga aż przed proces produkcyjny. Bazuje na dostarczonej dokumentacji konstrukcyjnej i specyfikacji wyrobu odbywa się zaopatrzenie materiałowe oraz przygotowywane są zlecenia produkcyjne i przydział zasobów.



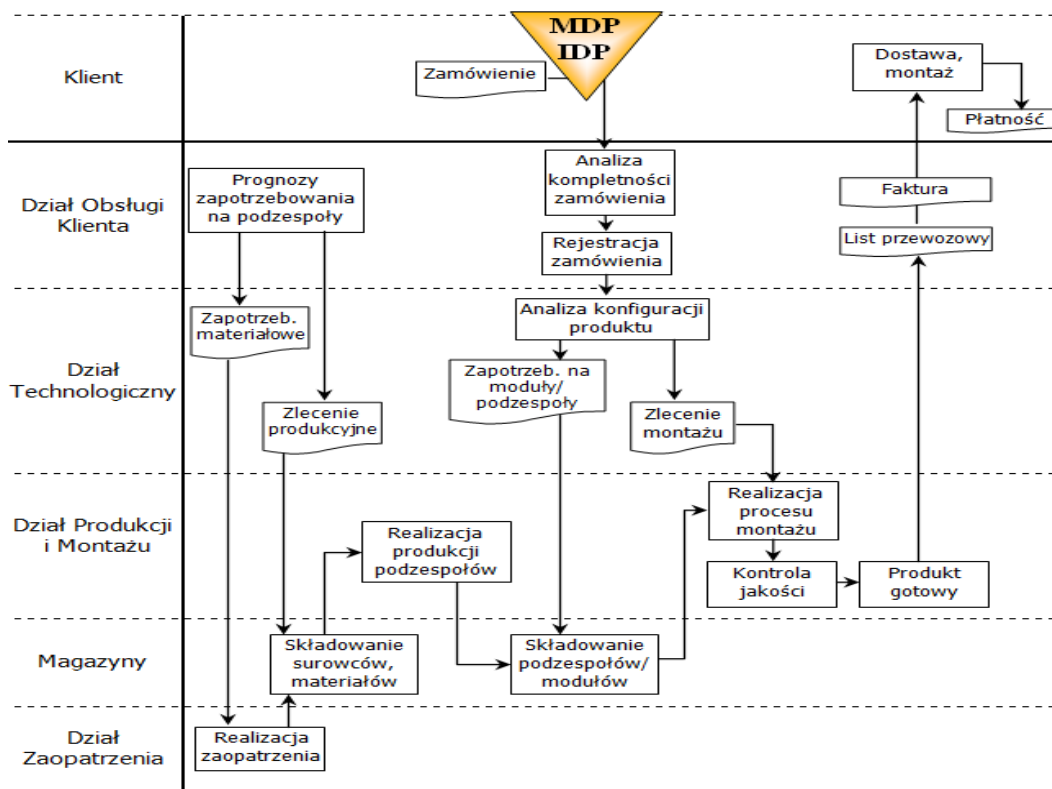
Rys. 2. Mapa procesu realizacji zamówienia w strategii ETO
 Fig. 2. Map of the order fulfillment process in the ETO strategy
 Źródło: opracowanie własne w [9].



Rys. 3. Mapa procesu realizacji zamówienia w strategii MTO
 Fig. 3. Map of the order fulfillment process in the MTO strategy
 Źródło: opracowanie własne w [9].

Ostatni ze schematów prezentuje funkcjonalną mapę procesu realizacji zamówienia klienta w przypadku produkcji obejmującej montaż na zamówienie (ATO) wraz z zaznaczoną lokalizacją punktu rozdziału.

W przypadku produkcji obejmującej montaż na zamówienie punkt indywidualizacji sięga najpłycej. Z gotowych podzespołów/modułów, zgodnie z określonymi wymogami i dostarczoną specyfikacją klienta, odbywa się montaż.



Rys. 4. Mapa procesu realizacji zamówienia w strategii ATO

Fig. 4. Map of the order fulfillment process in the ATO strategy

Źródło: opracowanie własne [9].

3.3. Badanie powiązań między ogniwami łańcucha

W ramach tego obszaru badawczego celem było określenie ogniw łańcucha dostaw, utworzenie mapy relacji między ogniwami oraz wskazanie charakteru więzi łączących podmioty.

Przygotowanie badania obejmowało analizę literatury z zakresu technik mapowania relacji. W kolejnym kroku, na podstawie analizy dokumentacji źródłowej przedsiębiorstw utworzono ogólną mapę relacji przedsiębiorstwa z otoczeniem oraz między komórkami przedsiębiorstwa. Określono również rodzaje występujących relacji i źródła zakłóceń.

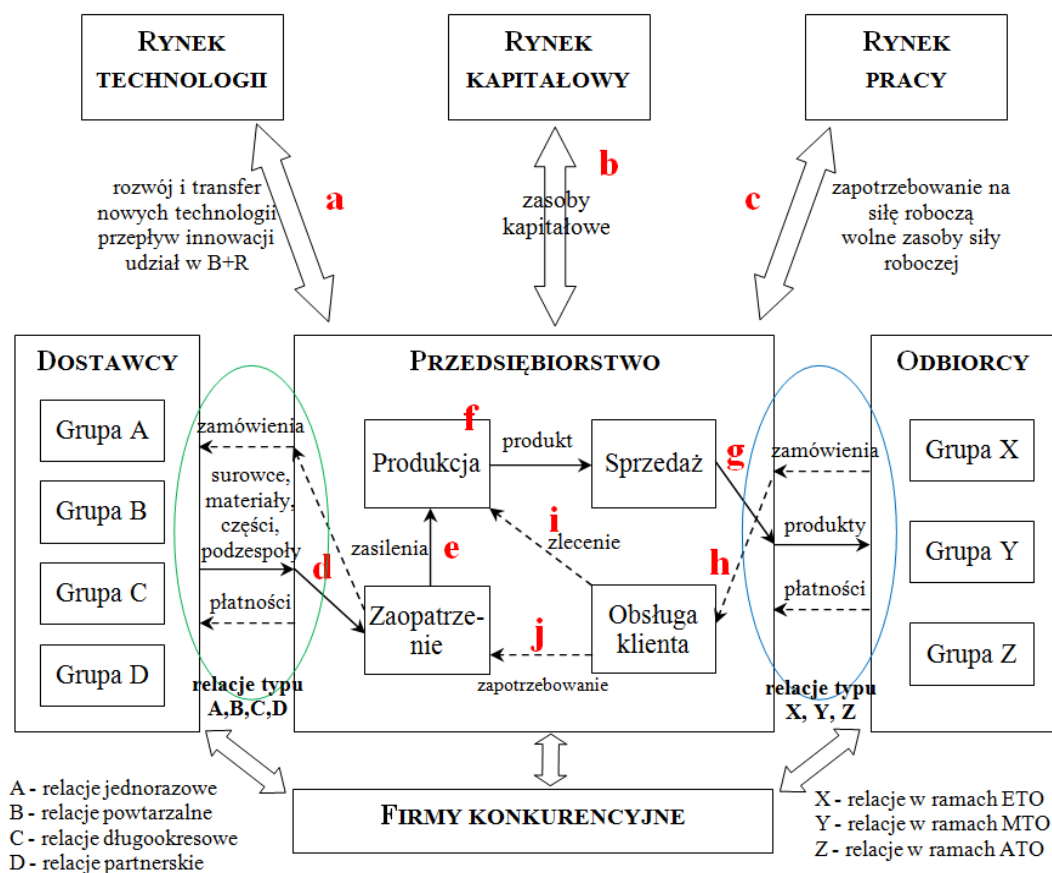
Mapa relacji przedstawia strukturę relacji, obrazuje relacje wewnętrzne, zachodzące między elementami systemu oraz zewnętrzne, które zachodzą między systemem a otoczeniem.

Według Rummlera i Brache'a [8] mapa relacji może być wykorzystana do:

- prezentacji funkcjonowania organizacji jako systemu,
- ustalenia procesów głównych oraz tzw. białych plam (styku komórek),
- identyfikacji zakłóceń na styku ogniw/komórek,
- wykrywania niepotrzebnych powiązań, źle skierowanych zasileń lub wyników,
- identyfikacji punktów krytycznych funkcjonowania przedsiębiorstwa,
- tworzenia nowej, wzorcowej struktury,
- oceny alternatywnych sposobów grupowania pracowników.

Jak określa Czerska [1], mapa relacji w porównaniu z mapą funkcjonalną czy mapą przepływów ma najmniejszy poziom uszczegółowienia i koncentruje się na organizacji. Jest narzędziem przeznaczonym do prezentacji zależności na poziomie klient – dostawca, z uwzględnieniem elementów WE i WY dla poszczególnych funkcji organizacji. Nie prezentuje procesów zachodzących wewnątrz funkcji tylko relacje między nimi.

Poniższy schemat przedstawia opracowaną, ogólną mapę relacji.



Rys. 5. Mapa relacji

Fig. 5. Map of relations

Źródło: opracowanie własne [8].

Sporządzona mapa relacji pozwala na przedstawienie jak w rzeczywistości przebiega praca w badanym obszarze oraz jakie problemy mogą wystąpić na styku między ogniwami/działami.

Górna część schematu prezentuje relacje przedsiębiorstwa z poszczególnymi rynkami:

- a) relacje z rynkiem kapitałowym, dotyczą transmisji kapitału,
- b) relacje z rynkiem technologii, dotyczą transferu nowych technologii i innowacji technologicznych oraz udziału w pracach badawczo-rozwojowych,
- c) relacje z rynkiem pracy, dotyczą przepływów zasobów ludzkich, informacji o wolnych zasobach siły roboczej oraz zapotrzebowaniu na siłę roboczą.

Lewa strona prezentuje relacje pomiędzy przedsiębiorstwem a dostawcami: surowców, materiałów, części, podzespołów. Relacje te obejmują zamówienia i umowy związane z dostarczeniem niezbędnych zasileń oraz płatności za nie.

Relacje zachodzące między dostawcami a przedsiębiorstwem mogą mieć różny charakter:

- relacji jednorazowych - incydentalnych transakcji,
- relacji powtarzalnych - obejmujących kolejne transakcje w odstępach czasu,
- relacji długookresowych - w formie stałych, powtarzalnych kontaktów o sformalizowanym charakterze,
- relacji partnerskich - wyrażających się długotrwałym zaangażowaniem we współpracę, zaufaniem i dążeniem do wspólnych celów.

Prawa strona schematu prezentuje relacje między przedsiębiorstwem a jego odbiorcami. Obejmują one zamówienia i umowy związane z wytworzeniem produktu oraz regulowane płatności. Ze względu na dominujące w przypadku produkcji jednostkowej strategię składania na zamówienie, wytwarzania na zamówienie lub projektowania na zamówienie ingerencja klienta w proces wytwórczy jest duża. Relacje te będą obejmowały określenie szczegółowych wymagań, dotyczących parametrów i właściwości produktu, często wręcz wraz z analizą warunków jego eksploatacji. Bardzo często pogłębione kontakty i uczestnictwo klienta będzie obejmowało również procesy wytwórcze w przedsiębiorstwie (w przypadku kontroli/audytu dla produktów strategicznych). Relacje te będą również obejmowały okresy potransakcyjne, ze względu na procesy montażu, a w następnych okresach czasu, serwisowania i napraw.

Dolna część schematu obejmuje relacje z konkurentami firmy.

Schemat uzupełniono również o możliwe zakłócenia, występujące na styku między poszczególnymi ogniwami lub funkcjami.

Obejmują one następujące czynniki (zgodnie z oznaczeniami literowymi na schemacie):

- a) brak dostępu do nowych rozwiązań technologicznych, brak możliwości wdrożeń innowacji,
- b) brak dostępu do źródeł finansowania, opóźnienia w przepływie środków finansowych do przedsiębiorstwa, bariery prawne w zakresie wykorzystania środków, skomplikowane procedury, złożona biurokracja w zakresie wymaganych dokumentów,

- c) brak wykwalifikowanej siły roboczej, fluktuacja zasobów ludzkich w kierunku innych pracodawców, brak elastyczności przepisów prawnych, dotyczących zatrudnienia,
- d) błędy w określonym zapotrzebowaniu (w zakresie ilości i jakości), opóźnienia w dostawach, niekompletność dostaw, niezgodność dostaw ze specyfikacjami,
- e) niewłaściwy przepływ informacji, opóźnienia w przekazywaniu surowców, materiałów, części, narzędzi, docieranie zasileń do niewłaściwych komórek/stanowisk, przekazywanie zasileń zastępczych (jedynie o zbliżonych parametrach),
- f) brak zdolności produkcyjnych, awarie, przestoje, niewłaściwy przydział zasobów, błędy w harmonogramowaniu, opóźnienia w terminach realizacji, wadliwe produkty,
- g) źle skompletowane dostawy, błędy w dokumentach finansowych i transportowych, opóźnienia czasowe, zatory płatnicze, reklamacje,
- h) niekompletne informacje, dotyczące zamówionego produktu, błędnie podane parametry/ własności produktu, nieczytelne zamówienia,
- i) błędnie sformułowane zlecenie, niewłaściwe parametry konstrukcyjne wyrobu, niekompletne informacje, błędne informacje, zbyt długi przepływ informacji,
- j) źle określone zapotrzebowanie na zasoby, błędy dotyczące niezbędnych surowców, materiałów, części (dotyczące ilości i jakości).

Wnętrze przedsiębiorstwa i relacje między poszczególnymi komórkami (funkcjami) opisano w sposób uproszczony ze względu na ich szczegółową prezentację na mapach procesu, prezentowanych wcześniej.

4. Wnioski

Podjęte badania i analizy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- 1) Prowadzone z wykorzystaniem grupowej oceny ekspertów badania w zakresie kluczowych czynników obsługi klienta w produkcji jednostkowej o zmiennym asortymencie pozwoliły na wyróżnienie ośmiu czynników wiodących. Zostały one wyrażone za pomocą wskaźników.
- 2) Analiza czasu realizacji zamówienia prowadzona na podstawie metody mapowania pozwoliła na opracowanie funkcjonalnych map procesu realizacji zamówienia klienta dla 3 wariantów strategii wytwarzania, spotykanych w przypadku produkcji jednostkowej (projektowanie na zamówienie, produkcja na zamówienie, montaż na zamówienie). Dla każdego z przypadków zidentyfikowano lokalizację punktu rozdziału.
- 3) Analiza wzajemnych oddziaływań między ogniwami łańcucha na podstawie utworzonej mapy relacji pozwoliła na identyfikację i wskazanie charakteru więzi łączących podmioty.

Analizy i badania w zakresie kluczowych czynników obsługi klienta, czasu realizacji zamówienia oraz wzajemnych powiązań między ogniwami łańcucha dostarczyły wytycznych, na podstawie których opracowano procedurę realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej.

Bibliografia

1. Czerska J.: Analiza Big Picture i mapa systemu. Jak uzyskać informacje o procesie i możliwościach jego doskonalenia, [w:] Inżynieria systemów zarządzania, (red.): L. Zawadzka, Wyd. Pol. Gd., Gdańsk 2002.
2. Czerska J.: Doskonalenie strumienia wartości. Difin, Warszawa 2009.
3. Czerska J.: Koncepcja Lean lekiem na wysokie koszty produkcji. *Manager* 4/2003.
4. Dłubak M.: Mapowanie strumienia wartości jako drogowskaz na ścieżce do wyszczuplenia przedsiębiorstwa. *Controlling i rachunkowość zarządcza* 7/2004.
5. Domagała P.: Tworzenie mapy procesu. Konferencja Lean Manufacturing, Wrocław 2000.
6. IDC Manufacturing Insights, Discreate Manufacturers, Raport na zlecenie IBM i Infor, 2010.
7. Mason-Jones R., Towill D.R.: Using the Information Decoupling Point to Improve Supply Chain Performance. *International Journal of Logistics Management*, Vol. 10, No. 2, 1999.
8. Rummler A., Brache A.P.: Podnoszenie efektywności organizacji. Jak zarządzać „białymi plamami”. PWE, Warszawa 2000.
9. Skowron A.: Logistyczne aspekty realizacji zamówienia klienta w produkcji jednostkowej o zmiennym asortymencie. Rozprawa doktorska Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, Gliwice 2013.
10. Twaróg J.: Mierniki i wskaźniki logistyczne. ILiM, Poznań 2005.

Abstract

Fulfillment of customer order gather particular importance in unit production with variable product range. Traditional methods and conventional solutions are insufficient because of its specific features. Studies conducted in presented in this article research areas were foundations to creation a procedure of customer order fulfillment in unit production.