

Włodzimierz KRAMARZ

Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 26-28,
e-mail: wkramarz@op.pl

IDENTYFIKACJA ZAKŁÓCEŃ W PRZEPLYWACH MATERIAŁOWYCH

Streszczenie:

Wzrost liczby kooperantów i relacji międzyorganizacyjnych powoduje wzrost złożoności całego systemu logistycznego. Stąd istotne jest badanie przyczyn odchyłeń w przepływach materiałowych nie tylko wewnątrz przedsiębiorstw ale także w sieciach i łańcuchach dostaw. W artykule zdiagnozowano zakłócenia w cyklu realizacji zamówienia, które decydują o opóźnieniach w realizacji zamówień dla kluczowego klienta.

Słowa kluczowe: zakłócenia, przepływy materiałowe, branża motoryzacyjna.

1. WSTĘP

Branża motoryzacyjna jest jedną z najbardziej innowacyjnych gałęzi przemysłu, która wyznacza trendy we współczesnej logistyce i w efektywnym zarządzaniu łańcuchem dostaw. Konsolidacja rynku samochodowego sprzyja zawieraniu aliansów strategicznych pomiędzy koncernami motoryzacyjnymi. W ciągu ostatnich lat miały miejsce alianse: Forda i Mazdy, General Motors i Toyoty, General Motors i Fiata, Renault i Nissana oraz Volkswagena i Seata. [Maciejewska 2005]. Obserwując sytuację na rynku można zauważyć, że kooperacja przedsiębiorstw jest istotnym elementem zwiększania konkurencyjności.

Alianse strategiczne działające w przemyśle motoryzacyjnym to nie tylko alianse horyzontalne. Różne formy współpracy występują pomiędzy poszczególnymi producentami, a ich dostawcami i odbiorcami, tego typu kooperacja to alianse pionowe [Konecka 2006]. Wzrost liczby kooperantów i relacji międzyorganizacyjnych powoduje wzrost złożoności całego systemu logistycznego. Stąd też istotne jest badanie przyczyn odchyłeń w przepływach materiałowych nie tylko wewnątrz przedsiębiorstwa ale także w sieciach i łańcuchach dostaw. W artykule zdiagnozowano zakłócenia w cyklu realizacji zamówienia, które decydują o opóźnieniach w realizacji zamówień dla kluczowego klienta. Badania przeprowadzono w wybranym węźle łańcucha dostaw branży motoryzacyjnej. W rozdziale drugim przeprowadzono analizę literatury ujmującej problemy zakłóceń w przepływach materiałowych. Źródła zakłóceń podzielono na endogeniczne związane z przebiegiem procesu wewnątrz systemu, oraz egzogeniczne związane z wejściem oraz wyjściem z systemu a więc z relacjami z dostawcami i odbiorcami. W artykule nie analizowano przyczyn losowych niezależnych od przedsiębiorstwa i jego partnerów pojawiających się w makrootoczeniu.

2. ROZWAŻANIA W ZAKRESIE ZAKŁÓCEŃ W PRZEPLYWACH MATERIAŁOWYCH

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań logistycznych oraz sprawne i efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw są ważnymi instrumentami gry rynkowej. W związku z ogromną konkurencją na rynku motoryzacyjnym, pojawiło się wiele rozwiązań i praktyk, które umożliwiają uzyskanie przewagi konkurencyjnej oraz zaspokojenie rosnących wymagań

klientów. Branża motoryzacyjna wyznaczyła kilka tendencji we współczesnej logistyce. Wśród nich wymienia się [Rinza, Olszewski 2001]:

- Oferowanie dużej ilości wariantów jednego produktu przy ograniczonej koncentracji produkcji;
- Tworzenie baz dostawców. Koncerny samochodowe podpisują długoterminowe kontrakty z producentami podzespołów, które przynoszą obopólne korzyści;
- Stosowanie nowoczesnych metod dostaw typu Just In Time, Just In Sequence;
- Tworzenie centrów zaopatrzeniowych przy producentach samochodów. Rozwiązanie to stosowane jest w przypadku, gdy magazynowanie jest nieuniknione.

Taka złożoność procesów pociąga za sobą zakłócenia w przepływach materiałowych. W literaturze logistycznej zakłócenia w przepływach dyskutowane są niezwykle rzadko. Najwięcej dyskusji w tym obszarze odnosi się do definiowania ryzyka w procesach logistycznych [Kovacs, Tatham 2009, Juttner, Peck, Christopher 2003]. Tang (2006) rozważa Zarządzanie Ryzykiem w Łańcuchu Dostaw (SCRM) jako zbiór wszystkich rodzajów zdarzeń, które mogą wywołać nieplanowane zmiany w systemie począwszy od czynników operacyjnych wewnątrz-organizacyjnych a skończywszy na czynnikach losowych takich jak katastrofy, terroryzm itd. Podobnie inni autorzy specjalizujący się w zarządzaniu ryzykiem w łańcuchu dostaw jako źródła ryzyka przyjmują szeroką bazę potencjalnych zakłóceń, zwracając jednakże uwagę, że wszystkie takie zdarzenia wymagają nadzwyczajnego zaangażowania zasobów przedsiębiorstwa [Christopher i Peck 2004, Mason – Jones, Naylor, Towill 2000]. W miarę wzrostu zainteresowania różnymi formami współpracy w sieciach i w łańcuchach dostaw pojawiają się badania wskazujące relacje międzyorganizacyjne jako jedno ze źródeł powstawania zakłóceń powodujących odchylenia w procesach logistycznych i produkcyjnych [Min et All 2005, Simatupang i Sridharan 2005].

Problem analizy zakłóceń jest wieloetapowy i obejmuje identyfikację: miejsca pojawiania się czynnika zakłócającego (linia produkcyjna, stanowisko pracy, dostawca), elementu który jest źródłem zakłóceń (pracownik, środek transportu, maszyna), zakłócenia (trudność w funkcjonowaniu procesu: brak pracowników, wyposażenia, awaria brak materiałów brak informacji), odchylenia (jako skutków zakłóceń), strat (związanych z pojawianiem się odchylenia – wydłużenie cyklu produkcyjnego, nadmierne zapasy). Czynniki zakłócające to wszelkie nieoczekiwane zdarzenia mające destrukcyjny wpływ na system, wywołujące zmianę stanu systemu w kierunkach dalekich od stanu równowagi lub celu działalności.

Podjęcie systemowe: wejście, wewnątrz systemu, w którym następują procesy transformacji i wyjście, było podstawą do klasyfikacji zakłóceń. W badaniach przyjęto następujący ciąg logiczny analizy: identyfikacja opóźnień (strata), identyfikacja odchylenia w procesie realizacji zamówienia, identyfikacja zakłócenia i miejsca jego powstawania. Tym samym wykorzystano podejście analizy przyczynowo – skutkowej.

3. OPÓŹNIENIA WEWNĄTRZ SYSTEMU, NA WEJŚCIU I NA WYJŚCIU Z SYSTEMU

W badaniach zaprezentowanych w artykule skoncentrowano się na ogniwie łańcucha dostaw będącym producentem tarcz hamulcowych. Analizowano cykl realizacji zamówienia, który obejmował procesy logistyczne oraz produkcyjne. W diagnozie procesów produkcyjno – logistycznych wykorzystano metodę mapowania strumienia wartości, natomiast w analizie przyczyn opóźnień wykorzystano między innymi diagram przyczynowo – skutkowy. W artykule nie przedstawiono graficznych wyników metody mapowania strumienia wartości a jedynie omówiono efekty przeprowadzonych analiz. Metoda mapowania strumienia wartości pozwoliła zobaczyć i zrozumieć przepływ materiałów i informacji w procesie

produkcyjnym tarcz hamulcowych w perspektywie „od wymagań klienta do surowców”. Stworzenie mapy stanu obecnego, a na jej podstawie mapy stanu docelowego pozwoliło wskazać na pożądany przepływ strumienia wartości.

Przedsiębiorstwo, w którym prowadzono badania, jest producentem o około 350 typów tarcz hamulcowych. W celu stworzenia mapy strumienia wartości wybrana została grupa kodów wysyłanych do kluczowego klienta. Wśród nich wyróżnia się: KOD 19887330, KOD 19887430, KOD 19887530, KOD 19887630, KOD 19887730. Grupę kodów wytypowano na podstawie analizy raportów rejestrujących transporty specjalne i powody ich organizowania. Transporty specjalne generują wysokie koszty i świadczą o odchyleniach w procesie realizacji zamówienia. W celu określenia ograniczeń i założeń dla strumieni przepływów materiałowych zbadano wymagania związane z ukształtowanymi relacjami z głównym klientem.

Kluczowy klient przedsiębiorstwa mający swoją siedzibę w Wielkiej Brytanii pracuje w systemie trzymianowym. Dostawy realizowane są do klienta raz dziennie na warunkach EX Works. Wysyłany typ tarcz w danym dniu jest konsultowany z klientem w każdym tygodniu, w zależności od posiadanych tarcz na magazynie wyrobów gotowych i potrzeb klienta. Kluczowy klient wymaga, aby tarcze hamulcowe były pakowane w pojemniki zwrotne ARCA BOX będące jego własnością w następujących ilościach: KOD 19887330 – 56szt., KOD 19887430 – 64szt., KOD 19887530 – 48szt., KOD 19887630 – 60szt., KOD 19887730 – 42szt. W przypadku braku pojemników zostały ustalone opakowania zastępcze – kartony, w które pakuje się po 48 sztuk.

3.1 Zakłócenia wewnątrz-organizacyjne

Proces produkcyjny tarcz hamulcowych polega na precyzyjnej obróbce skrawaniem odlewów tarcz wykonanych z żeliwa. Produkcja zorganizowana jest na zasadzie uniwersalnych gniazd technologicznych, które wykonują następujące fazy produkcji: wstępna obróbka zgrubna, wielokrotne obrabianie nośnika i powierzchni hamujących, wiercenia otworów do mocowania, wyżarzanie oraz znakowanie. Następnie tarcze transportowane są do malarni, gdzie pokrywane są geometem. Po wykonaniu tych czynności tarcze są pakowane zgodnie z instrukcją pakowania zatwierdzoną przez klienta i przygotowywane do wysyłki.

Tarcze dla kluczowego klienta mogą być produkowane na gniazdach technologicznych, które posiadają homologacje. W zależności od gniazda różne są czasy przebrojenia, które wahają się od 300 min. do 600 min. Przebrojenie na linii malowania GA1, która pokrywa tarcze geometem wynosi 46 min.

Tarcze hamulcowe produkowane są z odlewów dostarczanych z odlewni będącej w grupie kapitałowej badanego przedsiębiorstwa. Dostawy realizowane są raz w tygodniu w ilości 14000 sztuk. Zamawiana ilość odlewów uwzględnia 15% zwiększenie będące rezerwą w przypadku wadliwych odlewów lub wyprodukowanych wadliwych tarcz. Praca w analizowanym przedsiębiorstwie odbywa się w systemie trzymianowym. Jedna zmiana to 8 – godzinny czas pracy z 30 – minutową przerwą przeznaczoną na posiłek i posprzątanie strefy stanowiska. Tarcze hamulcowe do kluczowego klienta wysyłane są od poniedziałku do piątku każdego tygodnia.

Przyjmowaniem i wprowadzaniem do systemu AS400 zamówień – prognostycznych oraz JiT wysyłanych drogą mailową zajmuje się specjalista ds. obsługi klienta. Zamawianie odlewów we właściwym czasie spoczywa na osobie odpowiedzialnej za zaopatrzenie. Wysyłanie zamówienia przez klienta realizowane jest z 4 – tygodniowym wyprzedzeniem i potwierdzone raz w tygodniu. Sporządzaniem tygodniowego planu produkcyjnego dla gniazd technologicznych i malarni zajmuje się planista. Harmonogram tworzony jest na

podstawie tabulatino, które zawiera bieżące informacje o ilości zamówionych tarcz przez klienta i posiadanych zasobach na magazynie. Często również stosowane są korekty w harmonogramie metodą „idź i zobacz”. Wynika to z opóźnień w dostawach odlewów, produkcji dużej ilości wadliwych produktów czy awaryjności maszyn. Są to istotne zakłócenia w procesie wewnątrz-organizacyjnym. Przygotowywaniem i wysyłaniem dziennych zleceń wysyłek na magazyn spedycyjny drogą mailową zajmuje się specjalista ds. obsługi klienta.

System produkcyjny w przedsiębiorstwie zorganizowany jest na zasadzie „produkuj w partiach i pchaj”. Każdy proces w strumieniu wartości produkuje i przekazuje wyroby zgodnie z planem produkcyjnym, a nie z faktycznym zapotrzebowaniem klienta. To powoduje, że całkowity czas, jaki produkt przebywa w systemie wynosi 19 dni pomimo, że efektywny czas przeznaczony na obrabianie i przetwarzanie wynosi jedyne 135 sekund. Najbardziej znaczącym źródłem marnotrawstwa jest nadprodukcja zwiększająca zapasy i zainwestowane w nie środki pieniężne. W badanym przedsiębiorstwie podejmowane są również decyzje o produkcji tarcz, na które nie ma zapotrzebowania mając na uwadze inne aspekty np.: wyższe koszty zatrzymania maszyny, posiadanie na stanie magazynowym odlewów danego kodu.

3.2 Odchylenia w sferze zaopatrzenia surowców – na wejściu systemu

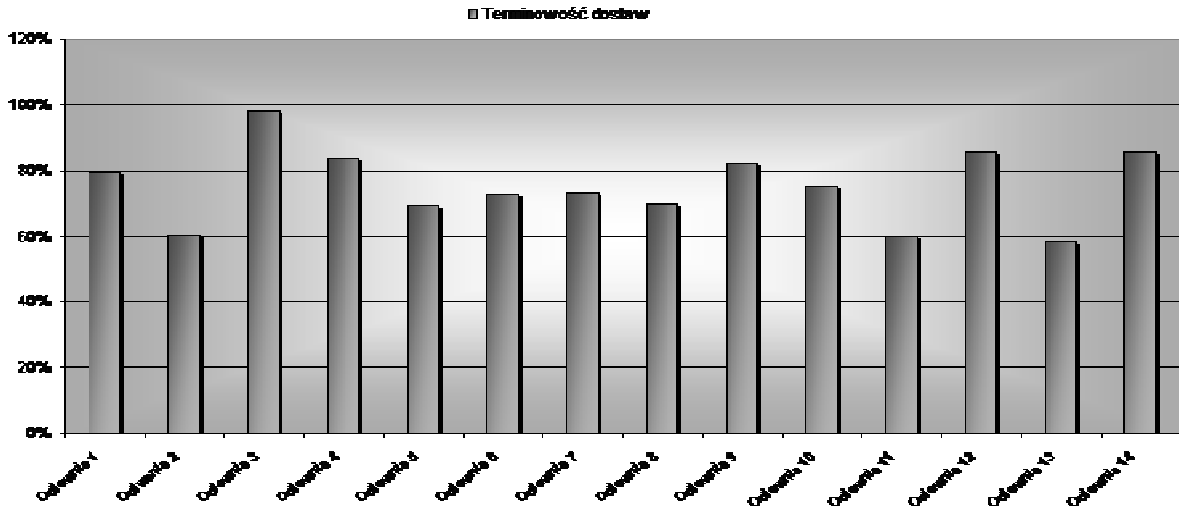
Polityką wyboru dostawców surowców dla przedsiębiorstwa zajmuje się wyspecjalizowana komórka w Dziale Zakupów. Jej głównym zadaniem jest ustalenie dostawców odlewów dla poszczególnych kodów tarcz. W swoich działaniach często kieruje się własnymi priorytetami, mając na uwadze jedynie cenę surowca i starając się ją minimalizować. Takie rozwiązanie powoduje bagatelizowanie innych aspektów, takich jak:

- ściśle określona jakość żeliwa i jego składu,
- korzystne terminy dostaw oraz elastyczność dostaw,
- kary umowne za niedotrzymanie powyższych,

które są szczególnie ważne dla zakładów będących odbiorcami surowców. Prowadzi to do sytuacji, w których występują trudności i problemy z:

- terminowymi dostawami odlewów;
- długimi okresami realizacji zamówień;
- brakiem precyzyjnych dostaw surowców.

Tak prowadzona polityka wyboru dostawców powoduje również problemy w pozostałych obszarach i etapach cyklu realizacji zamówienia. Brak odlewów lub dostawa wadliwych surowców burzą harmonogram produkcji i płynność produkcji tarcz hamulcowych. Bezpośrednio ma to wpływ na terminową realizację zamówień klientów. Poniższy rysunek 1 przedstawia terminowość dostaw poszczególnych odlewni w roku 2007. Żaden z dostawców nie prowadzi terminowych dostaw.



Rys. 1. Terminowość dostaw odlewni w 2007r.

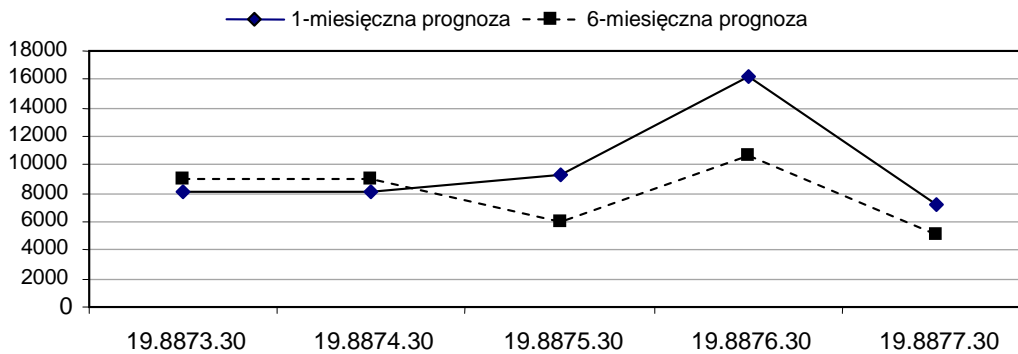
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów źródłowych.

Opóźnienia wynikają również z faktu, że ponad 40% wolumenu zamówień na odlewy alokowane było we włoskich odlewniach, w tym ponad 70% w odlewni należącej do grupy kapitałowej badanego przedsiębiorstwa, która jest jednym z najgorszych dostawców pod względem jakości, czasów dostaw, precyzji dostaw i elastyczności oraz solidności

Obecnie prowadzona polityka dostawy surowców nie ułatwia zakładowi obróbki tarcz, terminowej realizacji zamówień dla swoich klientów i jest miejscem zakłóceń w procesie realizacji zamówienia.

3.3 Odchylenia z powodu różnic w zamówieniach prognozowanych i rzeczywistych – zakłócenia na wyjściu z systemu

Zakłócenia w procesie są także wynikiem systemu planowania produkcji na podstawie prognoz klienta. W przedsiębiorstwie często występują sytuacje, w których zamówienia z sześciomiesięcznym wyprzedzeniem zdecydowanie różnią się od prognoz jednomiesięcznych (rys.2).

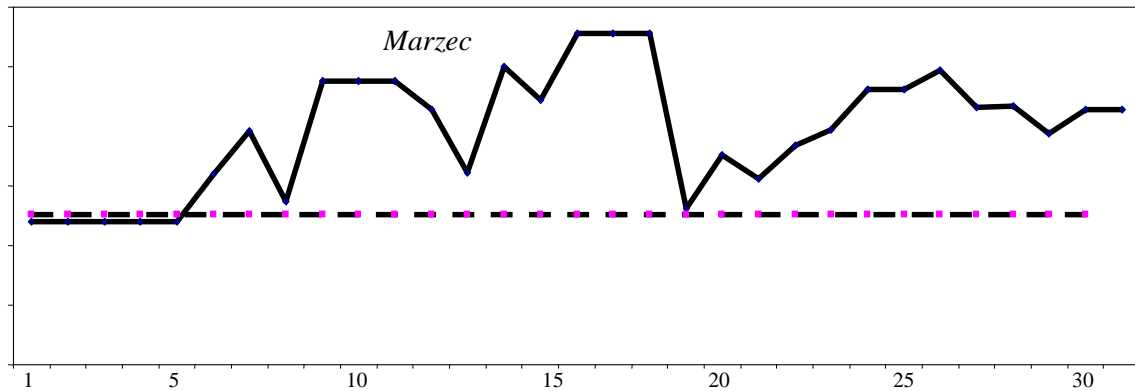


Rys. 2. Różnice w wielkości zamówień dla kodów kluczowego klienta

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z systemu

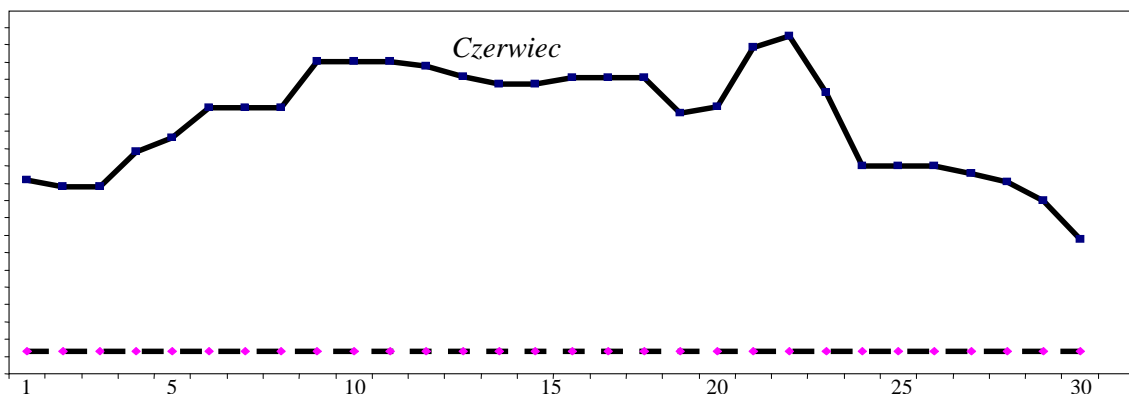
Opóźnienie z powodu braku zdolności produkcyjnych często wynikają ze źle sporządzonego budżetu możliwości produkcyjnych na dany rok przez główną centralę. Przewidywania często nie pokrywają się z zamówienia rzeczywistymi składanymi przez

klienta. Na poniższych wykresach (rys. 3 i 4) przedstawiono różnice jakie nastąpiły w miesiącach marzec i czerwiec roku 2007. Linia przerywana oznacza ustalony budżet, natomiast linia niebieska faktyczne zamówienia klientów. Miesiąc czerwiec jest najlepszym przykładem, który przedstawia źle sporządzony budżet i problemy jakie wystąpią z terminowym zrealizowaniem zamówienia. Zamówienia klientów cały czas kształtuje się ponad linią budżetu.



Rys. 3. Różnice w wielkościach produkcji tarcz pomiędzy ustalonym budżetem a zamówieniem klientów na miesiąc marzec 2007

Źródło: materiały źródłowe zakładu.



Rys. 4. Różnice w wielkościach produkcji tarcz pomiędzy ustalonym budżetem a zamówieniem klientów na miesiąc czerwiec 2007

Źródło: materiały źródłowe zakładu.

4. ANALIZA ŹRÓDEŁ OPÓŹNIEŃ W CYKLU REALIZACJI ZAMÓWIENIA – IDENTYFIKACJA ZAKŁÓCEŃ

Najpoważniejszym skutkiem pojawiających się zakłóceń jest obniżenie poziomu logistycznej obsługi klienta w kluczowym jej elemencie – czasie cyklu realizacji zamówienia. Mierniki czasu trwania cykli dla dwóch procesów realizowanych w przedsiębiorstwie oraz uzyskane wartości przedstawia tabela nr 1.

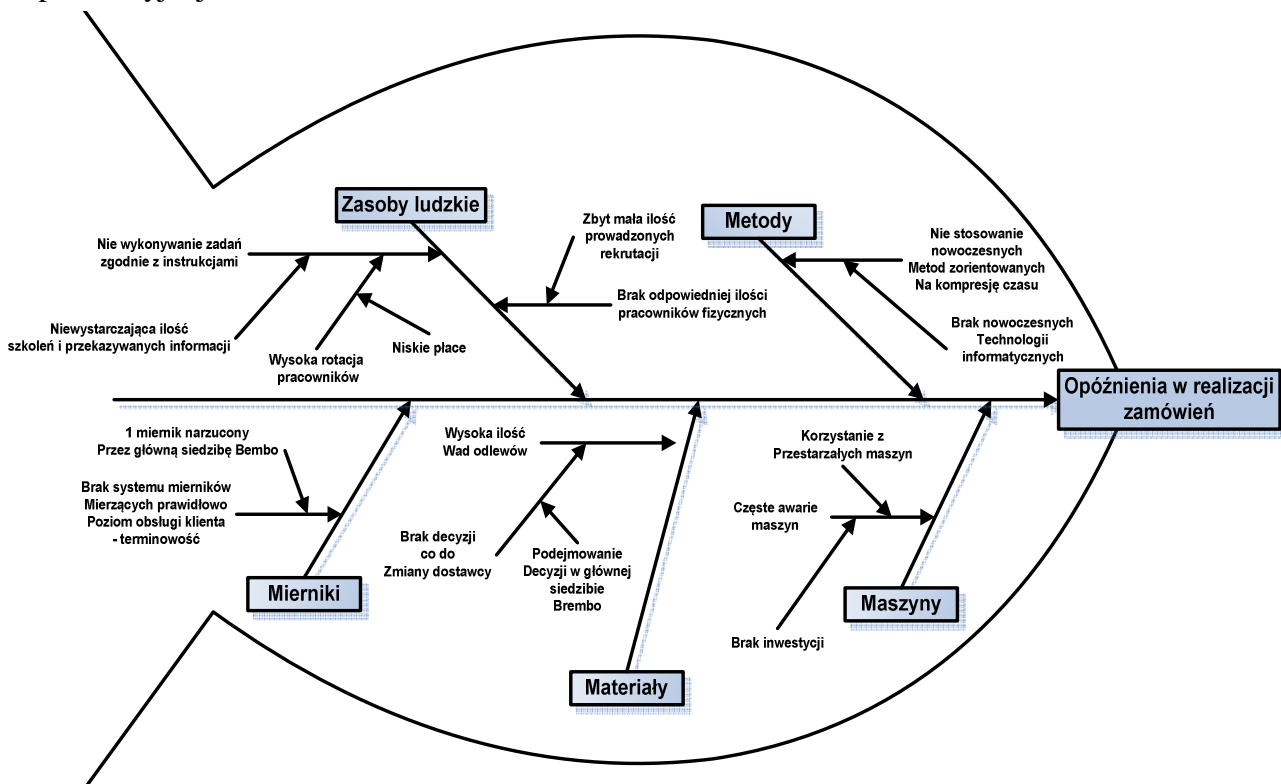
Diagram przyczynowo – skutkowy pozwolił na sklasyfikowanie przyczyn opóźnień występujących w cyklu realizacji zamówienia, zgodnie z podziałem na pięć M: zasoby ludzkie, metody, materiały, maszyny, mierniki (rys. 5).

Tabela 1. Mierniki oceny parametru czasu oraz uzyskane wartości dla procesów realizacji zamówienia – stan pożądaný.

Miernik	Wartość
Czas trwania cyklu dla procesu realizacji zamówienia	21 dni 3h 15min 20 s
Czas trwania cyklu dla procesu realizacji zamówienia JiT przewyższającego wielkość zamówienia prognostycznego	11 dni 2h 45min 11s
OCZW dla procesu realizacji zamówienia	18%
OCZW dla procesu realizacji zamówienia JiT przewyższającego wielkość zamówienia prognostycznego	26%

Źródło: opracowanie własne.

Przyczyny opóźnień w cyklu realizacji zamówienia zidentyfikowano na podstawie metody badań dokumentów – raportów rejestrujących zorganizowanie transportu specjalnego. Raporty sporządzane są przez specjalistów ds. obsługi klientów. Zawierają m.in. informacje takie jak: do którego klienta jest organizowany transport, przyczyny zorganizowania transportu, któremu spedytorowi zlecono transport i jaki jest koszt. Decyzje o transporcie specjalnym podejmuje się w sytuacjach gdy kluczowemu klientowi grozi zatrzymanie linii produkcyjnej.

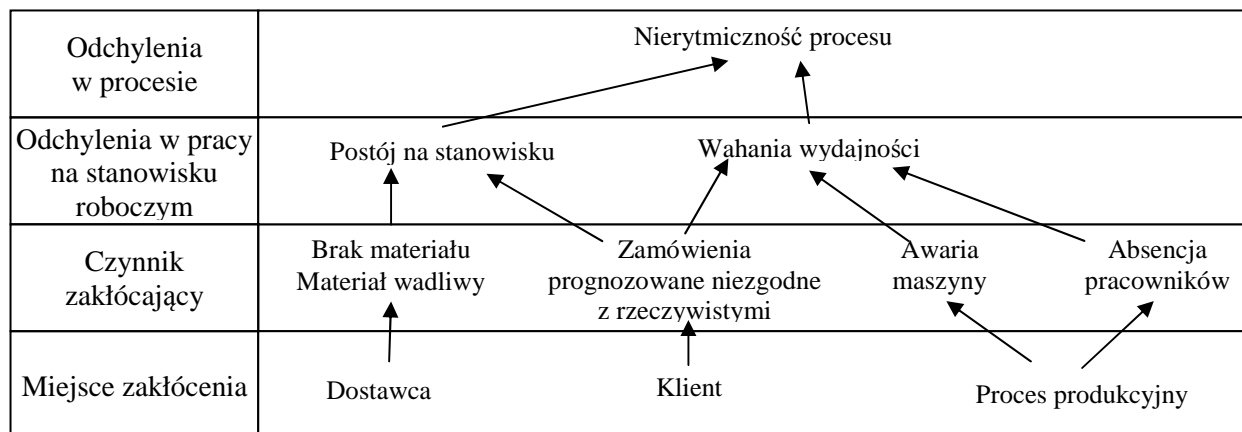


Rys. 5. Diagram przyczynowo – skutkowy dla skutku opóźnień w cyklu realizacji zamówienia

Źródło: opracowanie własne.

Analiza pozwoliła wyodrębnić trzy główne obszary opóźnień: w sferze produkcji, w sferze zaopatrzenia surowców, w sferze prognoz składanych przez kluczowego klienta. Analizując problemy bardziej szczegółowo można wyodrębnić główne źródła opóźnień (zakłócenia), które są związane z jakością dostarczanych odlewów i opóźnieniem w sprawdzaniu dostaw, awarią maszyn, na których produkowane są kody dla kluczowych klientów, opóźnieniami z powodu selekcji – brak odpowiednich opakowań na czas lub z awaryjnością systemu i absencją pracowników (tabela 2).

Tabela 2. Podsumowanie zakłóceń w procesie produkcyjno – logistycznym.



Źródło: Opracowanie własne.

5. PROPOZYCJA USPRAWNIENIŃ – STAN POŻĄDANY

Produkcja bezpośrednio na wysyłkę wymaga krótkiego i niezawodnego strumienia „od zamówienia do dostawcy”. Przedsiębiorstwo realizujące tą metodę produkcji powinno posiadać elastyczną strukturę produkcyjną pozwalającą szybko reagować na zmienny popyt.

Wiele czynników takich jak metody dokonywania zakupów przez klientów czy poziom niezawodności stosowanych procesów zadecydowało o zaproponowaniu realizacji produkcji do supermarketu wyrobów gotowych. Przedsiębiorstwo będzie mogło utrzymywać kontrolowany poziom zapasów wyrobów gotowych i uzupełniać go, o to co zostało sprzedane.

W przypadku kodów dla kluczowego klienta produkcja zorganizowana jest na zasadzie gniazd technologicznych, w których zastosowany jest przepływ ciągły dla czterech operacji: toczenie, wiercenie, wyżarzanie i znakowanie. Umożliwia to całkowite pozbycie się zapasów międzyoperacyjnych. Obecny czas cyklu dla wszystkich gniazd produkujących kody dla kluczowego klienta jest wyższy od czasu taktu zgodnego z zapotrzebowaniem klienta. W związku z tym produkcję należałoby zaplanować na dwóch gniazdach z naciskiem skrócenia czasu cyklu, a przed wszystkim zminimalizowania czasu przezbrojenia.

System ssący typu supermarket powinien umieszczony być dla wyrobów gotowych, półproduktów – tarcze hamulcowe niepokryte lakierem oraz dla odlewów. W odniesieniu do obecnej sytuacji zaproponowano realizację produkcji do supermarketu wyrobów gotowych, z perspektywą zmiany na produkcję bezpośrednio na wysyłkę. System ssący typu supermarket dla półproduktów powinien umożliwić przechowywanie na malarni wszystkich kodów kluczowego klienta. Zgodnie z zamówieniami klienta w miesiącu czerwcu, linia malowania GA1 dziennie potrzebuje następujące ilości kodów: KOD 19887330 – 408szt., KOD 19887430 – 406szt., KOD 19887530 – 465szt., KOD 19887630 – 813szt., KOD 19887730 – 356szt.

Zastosowanie trzeciego supermarketu przy rampie dostawczej, będzie służyć do przechowywania odlewów oraz umożliwi dokonywanie dziennych zamówień na podstawie faktycznego zużycia. W obszarze dostaw surowców powinien być również zastosowany „kurs mleczarza” polegający na codziennych dostawach odlewów. Miało by to na celu zmniejszenie poziomu zapasów i skróceniu czasu ich magazynowania.

Punktem stymulującym powinna być linia malowania GA1, która regulowałaby pracę całego strumienia wartości dla kodów tarcz ZF Lemfordera na podstawie zamówień

napływających od klienta. W procesie znajdującym się wcześniej w strumieniu wartości zaproponowano produkcję w partiach ze względu na długi czas przebrojeń gniazd technologicznych.

W celu realizowania dziennych dostaw do kluczowego klienta, jednorazowo na samochód dostawczy ładowanych jest: KOD 19887330 – 7 pojemników; KOD 19887430 – 6 pojemników; KOD 19887530 – 9 pojemników; KOD 19887630 – 13 pojemników; KOD 19887730 – 8 pojemników.

Aby uniknąć częstych przebrojeń na malarni należałoby pokrywać tarcze geomotem w większych partiach jednego kodu. Niestety takie rozwiązanie spowoduje zwiększenie zapasów międzyoperacyjnych gromadzonych w supermarketach. W momencie podjęcia decyzji o poziomowaniu zróżnicowania produkcji na etapie procesu stymulującego o wiele łatwiej będzie reagować na różnorodne zamówienia klienta przy krótkim czasie ich realizacji oraz zmniejszyć poziom zapasów wyrobów gotowych.

Przy zastosowaniu poziomowania zróżnicowania wyrobów wymagającej dużo większej częstotliwości przebrojeń – powyżej pięciu w przypadku kodów kluczowego klienta, zmiana malowanego kodu tarczy mogłaby się odbywać co 2 pojemnik, tak aby w ciągu jednej zmiany wyprodukować tarcze wszystkich potrzebnych kodów.

Uzyskanie stałego tempa produkcji, zgodnego z czasem taktu, możliwe jest poprzez regularne zlecenie procesowi stymulującemu, niewielkich, jednorodnych zleceń produkcyjnych, przy równoczesnym odbieraniu produkowanych elementów. W przypadku kodów kluczowego klienta jednostką miary rytmu jest iloczyn ilości tarcz hamulcowych w pojemniku transportowym ~ 54 szt. oraz czas taktu procesu stymulującego 33 sekundy, co daje jednostkę równą 30 minut. Zgodnie z tym założeniem należy co 30 minut zlecać malarni wykonanie jednego pojemnika transportowego tarcz danego kodu i odbierać jeden pełny pojemnik gotowych tarcz hamulcowych. Podsumowanie propozycji zawarto w tabeli 3.

Tabela 3. Propozycje usprawnień cyklu realizacji zamówienia.

Czynność	Czas trwania czynności		Uwagi / usprawnienia
	stan obecny	stan pożądany	
Wyjaśnienie wielkości zamówienia z ustalonym budżetem	20 min.	-	Sporządzany budżet powinien zgadzać się z zamówieniami prognostycznymi kluczowych klientów
Wprowadzanie zamówień do systemu	15 min./ 5 min.	5 min.	Stosowanie przez klientów standardów EDI
Analiza posiadanych stanów magazynowych oraz otwartych zamówień prognostycznych klientów	60 min.	15 min.	Przy wprowadzeniu postulatów szczupłego wytwarzania wewnątrz przedsiębiorstwa osoba zajmująca się zaopatrzeniem analizuje tylko otwarte zamówienia prognostyczne klientów. Dodatkowo, uzupełnienie obecnego systemu o moduł MRP skróci czas analizy i dokonywania zamówień prognostycznych na odlewy
Realizacja zamówienia na odlewy	4 – 6 tyg., opóźnienia	1 – 4 tyg.	Podpisanie długookresowej współpracy z kilkoma dolewaniami, wybór odlewni zlokalizowanych na terenie Polski oraz dobór odpowiednich kryteriów wyboru dostawcy pozwoli na skrócenie czasu realizacji dostaw odlewów
Sprawdzanie stanu magazynu surowców	30 min.	5 min.	Organizacja pracy magazynu oparta na kodach kreskowych - Szybka rejestracja danych w systemie
Sprawdzanie stanu magazynu surowców	30 min.	5 min.	Organizacja pracy magazynu oparta na kodach kreskowych - Szybka rejestracja danych w systemie

Tabela 3. c.d.

Czynność	Czas trwania czynności		Uwagi / usprawnienia
	stan obecny	stan pożądany	
Kontakt z dostawcą, przewoźnikiem	20 min.	-	Terminowa realizacja zamówień na odlewy dzięki długookresowej współpracy z kilkoma dostawcami, stosowanie kar i sankcji za niedotrzymywanie terminów przez odlewnie oraz wybór odpowiednich dostawców usług logistycznych, którzy spełniają kryteria jakościowe i terminowe.
Sprawdzanie czy odlewy są zaakceptowane przez DJ	10 min.	1 min.	Szybka rejestracja w systemie zablokowanych odlewów dzięki zastosowaniu kodów kreskowych i przenośnych terminali. Stopniowa redukcja kontroli jakościowej dostaw
Analiza planu produkcji i aktualnego stanu magazynowego,	60 min.	-	Zastosowanie założeń koncepcji szczupłego wytwarzania – Lean Manufacturing. Planowanie produkcji na podstawie aktualnego zapotrzebowania klientów przy zastosowaniu systemu kanban wewnątrz przedsiębiorstwa w obszarze produkcyjnym. Pozwoliło to na wyeliminowanie czynności związanych ze sporządzaniem i analizą planu produkcji.
Wystawienie zamówienia wewnętrznego i rejestracja w systemie	10 min.	-	
Sporządzenie listy pobrań odlewów	5 min.	-	
Analiza i sporządzenie kart kanban transportowych	-	15 min	
Pobranie odlewów z magazynu surowców	20 min.	5 min.	Zgodność podanej lokalizacji z systemu z sytuacją rzeczywistą na magazynie surowców w wyniku zastosowania kodów kreskowych oraz rzetelnej pracy pracowników magazynu
Produkcja i pakowanie	14 dni 135 s.	4 dni 103 s.	Wdrożenie postulatów Lean Manufacturing w strefie produkcji pozwoliło na wyeliminowanie źródeł marnotrawstwa i skrócenie całkowitego przejścia produktu.
Selekcja i przepakowywanie	180 min.	-	Zamawianie na czas odpowiednich opakowań oraz produkowanie zgodnie z zapotrzebowaniem klienta (nadprodukcja powoduje, że brakuje właściwych opakowań)
Rejestracja w systemie wyrobów gotowych i układanie na regały	10 min.	5 min.	Rejestracja za pomocą przenośnych terminali
Sprawdzanie stanów magazynowych przez specjalistę ds. obsługi klienta	60 min.	-	Produkcja z wykorzystaniem techniki kanban - sporządzanie kart kanban transportowych i przekazywanie codziennie na magazyn wysyłek
Sporządzanie i wysyłanie planu załadunku na spedycje	5 min.	-	
Zorganizowanie transportu	40 min.	20 min.	Zmniejszenie liczby firm spedycyjnych (3) dla obsługiwanego kierunku
Przygotowanie towaru do wysyłki	40 min.	20 min.	Szybka i sprawna rejestracja wyrobów gotowych w systemie pozwoli uniknąć przy przygotowywaniu wysyłki szukania gotowych pojemników

Źródło: opracowanie własne.

Zaproponowane usprawnienia nie wyczerpują do końca wszystkich możliwości i rozwiązań, które mogłyby wpłynąć na terminowość i elastyczność realizowanych dostaw. Przyczynią się jednak do skrócenia i poprawienia cyklu realizacji zamówienia przedsiębiorstwa.

6. WNIOSKI

Sposób dostarczania komponentów w branży motoryzacyjnej odgrywa coraz większą rolę. Zwiększa się liczba dostaw w systemie typu Just in Time oraz Just in Sequence, które wymagają niezawodności czasu dostaw oraz skrócenia czasu realizacji zamówienia w celu poprawy efektywności zintegrowanego łańcucha dostaw w branży motoryzacyjnej. Dostawcy nie dysponujący efektywnymi procesami dostaw są obligowani przez producentów do ich wdrażania według wymaganego standardu.

Terminowość dostaw dla zamówień prognostycznych oraz elastyczność dostaw pod kątem czasu, wielkości i sposobu dostawy dla zamówień Just in Time przekraczających wielkość harmonogramu dostaw są transakcyjnymi elementami logistycznej obsługi klienta. Decydują o sprawnym i zgodnym z oczekiwaniami klienta cyklu realizacji zamówienia. Zarządzanie cyklem realizacji zamówienia wymaga stosowania nowoczesnych metod i technik, które pozwolą zrealizować wyznaczone standardy elementów logistycznej obsługi klienta przez kluczowych klientów. Zgodnie z koncepcją strategii opartej na czasie proces powinien być tak zaprojektowany by ograniczać wszelkie defekty ale także elastycznie reagować w przypadku pojawiających się zakłóceń.

W przedsiębiorstwie, w którym prowadzono badania niedotrzymywanie terminów dostaw oraz zbyt długi czas realizacji zamówień Just in Time, które przekroczyły wielkość zamówień prognostycznych wynikają z istniejących problemów w procesie realizacji zamówienia. 56% powodów organizowania transportu specjalnego dla kluczowych klientów stanowią opóźnienia w obszarze produkcyjnym. Zastosowanie nowoczesnych narzędzi informatycznych – kody kreskowe, wdrożenie systemu oceny dostawców oraz długookresowa współpraca z kilkoma odlewniami, wykorzystanie metody Kanban i realizacja produkcji do supermarketu wyrobów gotowych pozwoli na wyeliminowanie przyczyn opóźnień, wykluczenie czynności nie dodających wartości oraz skrócenie czasu trwania kluczowych procesów, mających wpływ na logistyczną obsługę klienta.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Maciejewska M.: Strategie konkurowania na światowym rynku motoryzacyjnym, *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* nr 11/2005.
- [2] Konecka S.: Ewolucja branży a relacje w sieci dostaw – na przykładzie branży motoryzacyjnej, *Logistyka* nr 3/2006.
- [3] Rinza T., Olszewski J.: Przemysł motoryzacyjny wyznacza trendy we współczesnej logistyce, *Logistyka* nr 3/2001.
- [4] Kovacs G., Tatham P., Responding to disruptions In the supply Network – from dormant t action, *Journal of Business Logistocs* vol 30 no 2, 2009.
- [5] Christopher M., Peck H., The five principles of supply chain resilience, *Logistics Europe* vol 12 no 1 2004.
- [6] Mason-Jones R., Naylor B., Towill D., Lean, agile or leagile? Matching your Supply Chain to the marketplace, *International Journal of Production Research*, vol 30 no 17, 2000.
- [7] Min S., Roath A., Daugherty P., Genchev S., Chen H., Arndt A., Richey R., Supply Chain Colaboration: What's happening?, *The International Journal of Logistics Management*, vol 16 no 2 2005.
- [8] Tang C., Perspectives in Supply Chain Risk Management, *International Journal of Production Economics* vol 103 2006.

IDENTIFICATION OF DISRUPTIONS IN MATERIAL FLOWS

Abstract:

The height of the number of cooperators and the relation causes the increase complexity of the logistic system. In the article deviations are being examined in material flows in so complex systems. Disruptions were diagnosed in the cycle of order execution which are deciding about delays in the order processing for the key account.

Key words: disruptions, material flows, automotive industry.