

Marzena Kramarz¹, Włodzimierz Kramarz²
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania

Analiza zakłóceń w wybranym ogniwie łańcucha dostaw branży motoryzacyjnej

1. WPROWADZENIE

Współczesne tendencje do specjalizacji przedsiębiorstw, koncentracji na podstawowej działalności i poszukiwaniu partnerów umożliwiających budowanie wartości dodanej poprzez uzupełnianie procesów o komplementarne działania w strumieniu wartości dodanej, to główne przesłanki tworzenia sieci współpracujących przedsiębiorstw. Tak złożone systemy produkcyjno – logistyczne wymagają wzmożonej koncentracji na zarządzaniu przepływami materiałowymi, ze względu na zakłócenia, które pojawiają się na różnych etapach kooperacji. Zakłócenia zdefiniować można jako niespodziewane zjawisko prowadzące do przerwania lub co najmniej opóźnienia wykonania zadań [1,3]. Mają one wymiar kryzysu lub operacyjnych trudności. Najwięcej dyskusji w zakresie zakłóceń w literaturze logistycznej odnosi się do definiowania ryzyka w procesach logistycznych [5]. 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 [2,6]. 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 [7].

Należy pamiętać iż problemy powstałe w jednym z ogniw łańcucha dostaw przeważnie stwarzają je także w pozostałych ogniwach tego łańcucha. Wiele współczesnych tendencji w logistyce, w tym związanych z obniżaniem kosztów logistycznych poprzez na przykład zmniejszanie zapasów buforowych, sprawia, iż wzrasta wrażliwość sieci logistycznych na wszelkiego rodzaju zakłócenia.

Handfield R, McCormack K. (2008) definiują zakłócenie jako główne opóźnienia w produkcyjnych, dystrybucyjnych lub zaopatrzeniowych węzłach, które mają swoje konsekwencje w działaniach innych węzłów łańcucha dostaw. Zakłócenia stanowią zwykle wąskie gardło w jednym z węzłów, które w efekcie rozprzestrzenia się w swoich skutkach na cały łańcuch dostaw. Każde pojedyncze zdarzenie takie jak: pożar, problemy z jakością wytworzonych wyrobów, awarie maszyn, opóźnione zamówienia klientów, mogą powodować istotne zakłócenia w całym łańcuchu dostaw. Autorzy proponują tworzenie mapy ryzyka w łańcuchu dostaw, za pomocą której można wskazywać prawdopodobieństwo wystąpienia określonych zdarzeń i siłę następujących w ich konsekwencji zakłóceń w łańcuchu dostaw i jego poszczególnych węzłach.

W złożonych sieciach dostaw wzrasta liczba węzłów, ryzyko i skala problemów. Dlatego też pierwszym krokiem w zarządzaniu ryzykiem w łańcuchu dostaw jest identyfikacja tych węzłów które są najbardziej wrażliwe na skutki zdarzeń nadzwyczajnych i są newralgicznymi ogniwami całego łańcucha dostaw. Te węzły są w znacznej mierze odpowiedzialne za odporność całego łańcucha dostaw na zakłócenia.

¹ makram5@wp.pl

² wkramarz@op.pl

2. KLASYFIKACJA ZAKŁÓCEŃ W DOSTAWACH MATERIAŁOWYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO WĘZŁA W ŁAŃCUCHU DOSTAW BRANŻY MOTORYZACYJNEJ

W procesie dostawy wyróżnić można różne rodzaje zakłóceń, których powstawanie powoduje niepożądane opóźnienia w dostarczeniu dóbr do miejsca przeznaczenia. Aby jak najlepiej przedstawić ich klasyfikację należy przyjąć odpowiednie kryterium ich podziału. Jako, że zakłócenia w dostawach mogą być skutkiem błędu powstałego w jednym z ogniw łańcucha dostaw, które uczestniczy w drodze produktu do klienta finalnego, trafnym wyborem będzie przedstawienie tej klasyfikacji w oparciu o stronę odpowiedzialną za zaistnienie danego opóźnienia.

W związku z przyjętym kryterium możemy wyróżnić następujące zakłócenia:

- niezależne od żadnej ze stron,
- wynikające z winy przedsiębiorstwa bazowego,
- wynikające z winy przewoźnika,
- wynikające z winy dostawcy / podwykonawcy,
- wynikające z winy odbiorcy.

Zakłócenia niezależne od żadnej ze stron są to wszelkie sytuacje losowe powodujące opóźnienie dostawy, na które wpływu nie ma żadna strona. Sytuacje takie to np. katastrofy naturalne typu trzęsienie ziemi, powódzie, huragany itp. a także złe warunki atmosferyczne np. silne opady śniegu, deszczu, gradu które uniemożliwiają dostawę na czas. W obecnych czasach wzrasta także zagrożenie z powodu ataków terrorystycznych. Do grupy tej można także zaliczyć różnego rodzaju strajki, które wpływają na zaburzenie pracy dostawców, czy też przerwanie ciągłości ruchu poprzez blokady dróg przez protestujących. Na skutek protestów często tworzą się także zatory drogowe, które znacznie wydłużają czas dostawy dóbr.

Zakłócenia wynikające z winy odbiorcy (zlecającego) są zazwyczaj skutkiem błędu, którego prowodyrem jest sam odbiorca. Najczęściej są to zakłócenia wynikające z niewłaściwej komunikacji, błędów w złożonym zamówieniu, w tym zmiany zamawianej partii, złożenie zamówienia nadzwyczajnego, znacznie zawyżona w stosunku do prognozowanych, ilość zamówień w danym okresie, czy też zwyczajny błąd ludzki np. źle wpisana data odbioru na dokumentach dla przewoźnika.

Zakłócenia wynikające z winy przewoźnika są to wszystkie opóźnienia w dostawie, za które odpowiedzialność ponosi firma transportowa (przewoźnik) zajmująca się przewozem materiału od dostawcy do odbiorcy. Zadaniem przewoźnika jest podstawienie danego środka transportu po odbiór towaru oraz dostarczenie go w wyznaczonym czasie. Każde odchylenie od założonego terminu, które nie jest spowodowane przez sytuacje niezależne od przewoźnika, jest jemu przypisywane. Przykładem tego może być np. awaria lub kradzież środka transportu.

Zakłócenia wynikające z winy dostawcy/podwykonawcy są to opóźnienia, za które odpowiedzialność ponosi kooperant w sieci, który dostarcza komponenty. Dostawca / podwykonawca zobowiązany jest wyprodukować daną liczbę części zgodnie z zamówieniem, które otrzyma. Dodatkowo dostawca otrzymuje prognozowany plan zapotrzebowania na dane części tak aby mógł się wcześniej przygotować do produkcji pod kątem materiałowym, załogi itp. Zadaniem dostawcy /podwykonawcy jest także załadunek danej partii materiału na środek transportu odbiorcy. Jeśli materiał nie zostanie załadowany w określonym na zamówieniu terminie, powstałe w wyniku tego opóźnienie przypisywane jest dostawcy/podwykonawcy.

Handfield R, McCormack K. (2008) twierdzą, że intensywność skutków zakłóceń w sieciowych łańcuchach dostaw zależy od dwóch kategorii zmiennych: skala sieci (szerokość sieci i długość łańcucha dostaw, odległości geograficzne pomiędzy węzłami), stopień złożoności relacji pomiędzy węzłami.

Dla globalnych sieci dostaw autorzy wskazali kluczowe czynniki wzmacniające skutki zakłóceń³:

- destabilizacja środowiska dostawców,
- liczba brokerów,
- czas realizacji zamówienia,

³ „Czynniki wzmacniające zakłócenia” oznaczają, że prawdopodobieństwo zakłóceń w łańcuchu dostaw wzrasta, jeśli wzrasta wartość danego parametru.

- koncentracja lub klastering dostawców,
- niedostatek wykwalifikowanych pracowników,
- destabilizacja na rynku pracy,
- stopień regulacji celnych,
- poziom specjalizacji wymagań magazynowych,
- poziom wymagań bezpieczeństwa,
- poziom zróżnicowania popytu (ilościowo i wartościowo),
- poziom uregulowań prawnych w zakresie importu/eksportu,
- ograniczona komunikacja,
- poziom destabilizacji polityki regionalnej / krajowej,
- liczba punktów transferowych,
- ograniczone zdolności produkcyjne,
- ograniczona przepustowość kanałów dystrybucji,
- obciążenie mocy produkcyjnych i infrastruktury logistycznej,
- ryzyko terroryzmu,
- poziom naturalnych katastrof,
- ograniczona kontrola nad całym systemem (całym sieciowym łańcuchem dostaw),
- zastosowanie unikalnej technologii,
- ograniczona liczba dostawców,
- ograniczona zdolność produkcyjna dostawcy i jego elastyczność,
- poziom ograniczeń wynikających z jakości produktów i procesów,
- poziom unikatowości surowców, części i podzespołów w które zaopatruje się przedsiębiorstwo.

W związku z tak przedstawionym układem analizy zakłóceń w dalszych częściach artykułu przeanalizowano zakłócenia w wybranym ogniwie łańcucha dostaw branży motoryzacyjnej pod względem źródeł ich powstania a także skutków jakie wywołały.

3. ANALIZA ZAKŁÓCEŃ W DOSTAWACH MATERIAŁOWYCH DO PRZEDSIĘBIORSTWA

W analizie wykorzystano dane źródłowe przedsiębiorstwa (rok 2011), rejestrowane przez wyznaczoną w tym celu komórkę odpowiedzialną za monitorowanie terminowości dostaw materiałowych. Opóźnienie w systemie odnotowane jest przez pracownika z chwilą gdy dany transport nie pojawia się w wyznaczonym czasie. Do każdego opóźnienia przypisywany jest odpowiedni kod, który jest jego oznaczeniem (tab. 1).

Tablica 1. Kody opóźnień w przypadku dostaw wraz z ich znaczeniem.

Kod opóźnienia	Oznaczenie
D04	spóźnienie z winy przewoźnika z wcześniejszą informacją
D05	spóźnienie z winy przewoźnika bez wcześniejszej informacji
T04	spóźnienie z winy przewoźnika końcowego z wcześniejszą informacją
T05	spóźnienie z winy przewoźnika końcowego bez wcześniejszej informacji
T40	zbyt szybki przyjazd transportu
P99	zmiana rozładunku przez fabrykę (producent)
R04	spóźnienie z winy centrum konsolidacyjnego z wcześniejszą informacją
V04	spóźnienie z winy dostawcy z wcześniejszą informacją
V05	spóźnienie z winy dostawcy bez wcześniejszej informacji

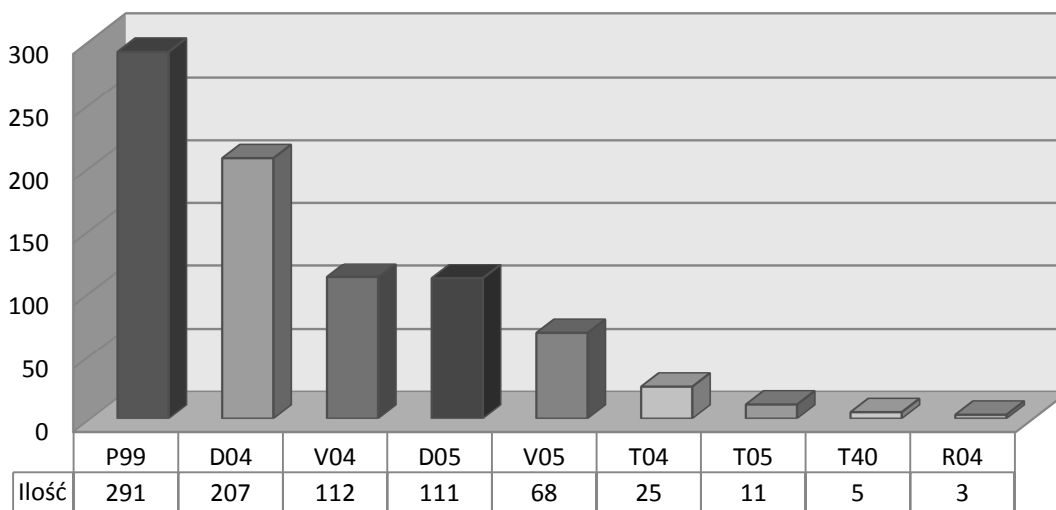
Źródło: Opracowanie na podstawie danych przedsiębiorstwa⁴.

Opóźnienia z winy przewoźników, a mianowicie: D04, D05, T04, T05 w istocie dotyczą tego samego podmiotu. Kody D04 i D05 to oznaczenia opóźnienia, które przypisane są do przewoźnika obsługującego

⁴ Materiały źródłowe w zakresie danych ilościowych mierzonych zakłóceń zawarto w pracy inżynierskiej autorstwa D. Stępiak opracowanej pod kierownictwem W. Kramarza (Chorzów 2012).

trasy bezpośrednio od dostawcy do badanego przedsiębiorstwa. Natomiast kody T04 i T05 nadawane są przewoźnikom, którzy odbierają materiał z tak zwanych „rut zbiorowych”, których konsolidacją zajmują się centra konsolidacyjne korzystające w pierwszej kolejności z usług regionalnych przewoźników. W drugim etapie tego procesu, po skompletowaniu całej partii dostawy, zostaje ona odebrana przez innego przewoźnika i dostarczona do badanego przedsiębiorstwa.

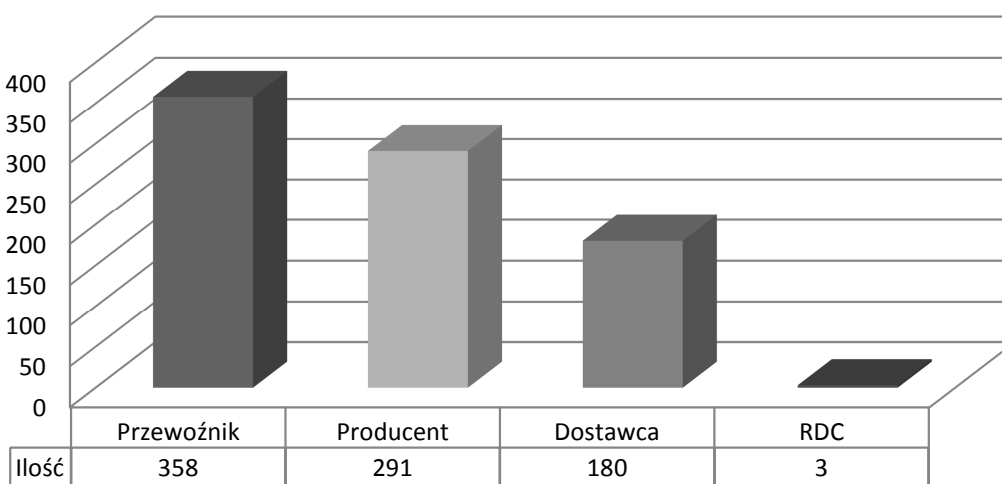
W roku 2011 odnotowano w sumie 832 opóźnienia. Najczęściej pojawiającym się wśród nich kodem jest kod P99. Kod ten wystawiany jest w sytuacji gdy zmiana odnośnie danej dostawy wysyłana jest przez producenta (odbiorcę). Nie oznacza to jednakże, że w każdym przypadku takiego zdarzenia winę ponosi odbiorca. W wielu sytuacjach odbiorca zmienia także określony wcześniej czas dostawy na prośbę dostawcy. Zmiany jednakże wprowadzane są do systemu jako zmiany wymagań odbiorcy.



Rys 1. Ilość kodów opóźnień w roku 2011

Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

Na rys. 1 przedstawiono strukturę wszystkich opóźnień w roku 2011. Najwięcej opóźnień w tym roku przypisuje się przewoźnikom. Opóźnienia wywołane przez przewoźników to suma kodów D04, D05, T04, T05, T40 w sumie 348 opóźnień. Strukturę opóźnień w zależności od uczestników procesu przedstawiono na rys 2.



Rys. 2. Ilość opóźnień w roku 2011 z uwzględnieniem uczestników procesu

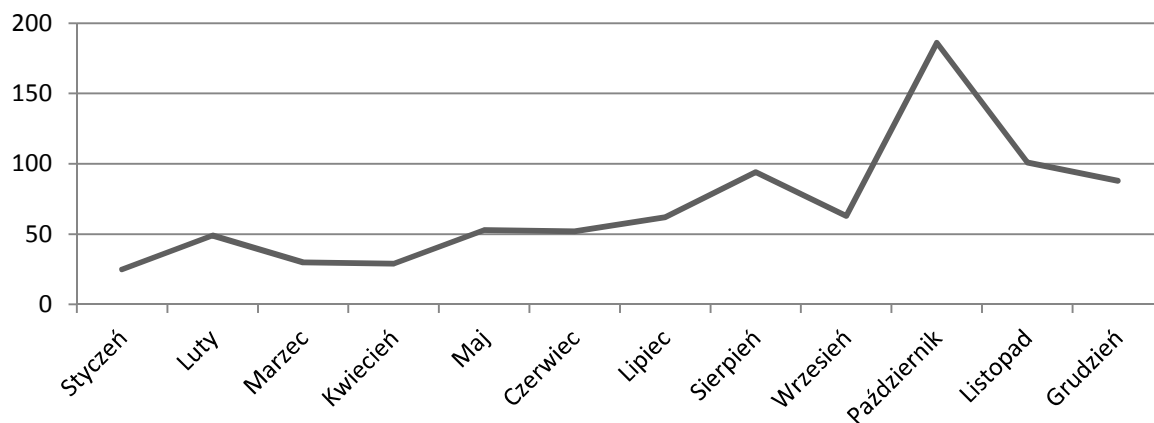
Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

Najrzadziej pojawiającym się kodem jest R04, czyli opóźnienie z winy centrum konsolidacyjnego. Jest to niezwykle rzadka sytuacja, opóźnienia te wystawiane są najczęściej w przypadku zaginięcia materiału na terenie centrum. Jeśli dane centrum konsolidacji nie otrzyma jednak dostawy od przewoźnika regionalnego,

opóźnienie wystawiane jest na odpowiedzialność danego przewoźnika lub też dostawcę w zależności od wskazanej i potwierdzonej przyczyny opóźnienia.

Kolejnym etapem badań była analiza opóźnień na przestrzeni całego roku przedstawiona w postaci ilościowej w układzie miesięcznym. Porównanie otrzymanych wyników z wybranymi czynnikami charakteryzującymi wzmacnianie zakłóceń w łańcuchach dostaw, pozwoliło na analizę przyczyn takiego stanu rzeczy. Podjęto również próbę analizy wpływu typu uczestnika procesu odpowiedzialnego za powstałe zakłócenie na strukturę zakłóceń w przeciągu badanego roku w układzie miesięcznym.

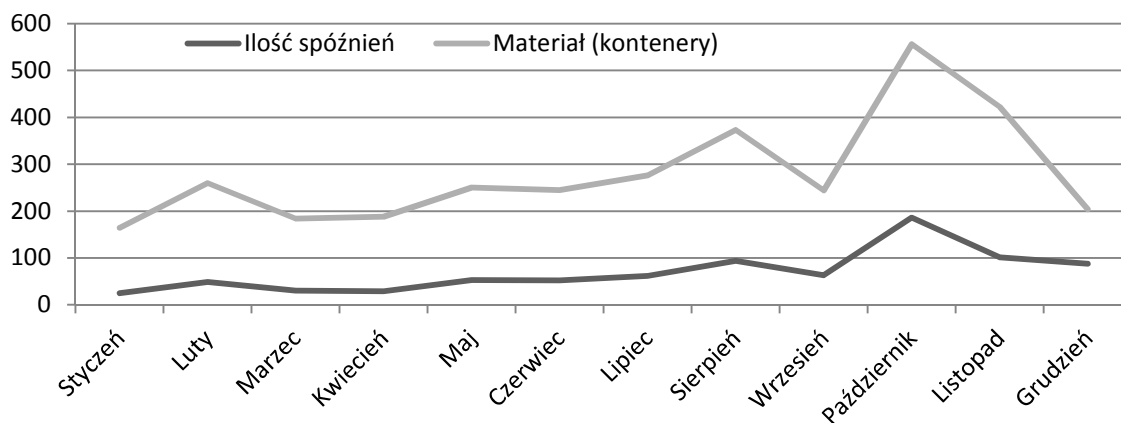
Miesiącem, w którym pojawiło się najmniej opóźnień jest styczeń, natomiast najwięcej zakłóceń zaobserwować można w październiku. Na rys. 3 przedstawiono tendencje przebiegu opóźnień w czasie.



Rys. 3. Miesięczny rozkład opóźnień w 2011 roku

Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

W pierwszym kwartale roku opóźnienia utrzymują się na relatywnie zbliżonym do siebie poziomie. Odstępstwem do tego jest miesiąc luty, w którym zaobserwować można ich wzrost. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być fakt, iż produkcja zaczyna nabierać tempa po okresie noworocznym, który w branży automotive jest zazwyczaj okresem bezprodukcyjnym. W drugim kwartale liczba opóźnień zaczyna powoli rosnać największą ich liczbę zaobserwować można w sierpniu. Jest to także związane z okresem urlopowym i tak zwanym „shutdown'em” w którym fabryka nie funkcjonuje. Aby zabezpieczyć się na ten okres przedsiębiorstwo produkcyjne (odbiorca) musi zamówić odpowiednio większe ilości materiału, zapewniając ciągłość produkcyjną po zakończeniu tego okresu aż do momentu otrzymania wysyłek z nowym materiałem. Kontenery z częściami wysyłane są do klienta drogą morską. Dostawa może trwać nawet do trzech tygodni. Dlatego też zapasy muszą być odpowiednio większe. W trzecim kwartale roku zaobserwować można znaczny wzrost opóźnień. Na taką kolej rzeczy wpływ może mieć zbliżający się koniec roku, czyli okres przedświąteczny. Następnym krokiem było więc porównanie liczby opóźnień w poszczególnych miesiącach z ilościami otrzymanego od dostawców materiału (rys. 4).

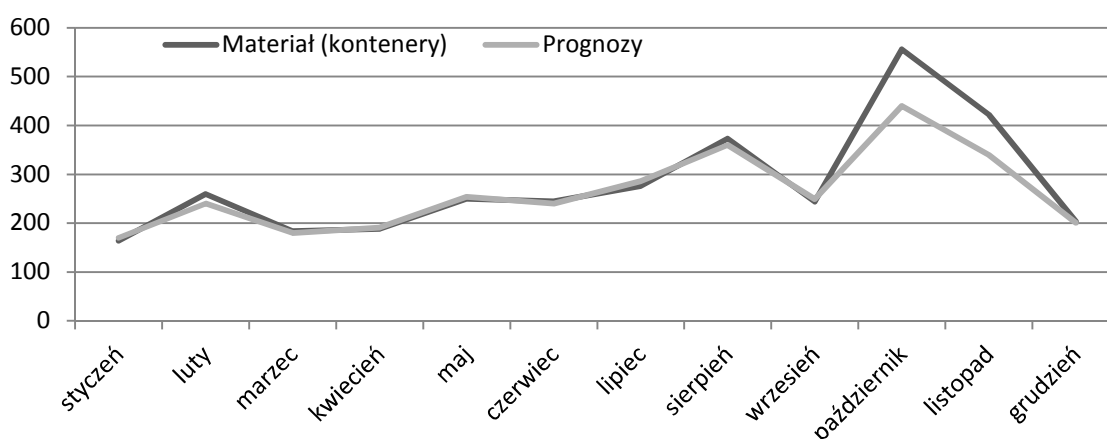


Rys 4. Porównanie ilości opóźnień do otrzymanego materiału w roku 2011

Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

W miesiącach: luty, sierpień oraz październik, zaobserwowano wzrost liczby otrzymanych dostaw. Potwierdza to jednocześnie wcześniejsze wnioski odnośnie zwiększenia się zakłóceń w tych okresach roku. I tak na przykład w lutym wzrasta ilość zamówionego materiału zgodnie z planowanym wzrostem produkcji po nowym roku. Wrzesień to dla producenta (odbiorcy) okres dwutygodniowego „shutdown’u” i w związku z tym obserwuje się spadek zamówień oraz zakłóceń. W październiku następuje nagły wzrost ilości zamawianego materiału. Są to tak duże wielkości, że dla dostawców i przewoźników, po już i tak wzmożonym okresie produkcji, stanowią zauważalne obciążenie. Zarówno dostawcy jak i przewoźnicy narażeni są w tym okresie na tworzenie się wąskich gardeł wynikających z ograniczonych zdolności produkcyjnych i logistycznych. Jest to czas, kiedy tego typu uczestnicy procesu mogą decydować się na kooperację z konkurencyjnymi podmiotami w sieci.

Dostawcy na początku roku otrzymują od producenta prognozę produkcyjną na cały bieżący rok. Prognoza długoterminowa tworzona jest w oparciu o szacunkowe dane dotyczące popytu pierwotnego. Stąd też dane aktualizowane są systematycznie i mogą ulec zmianie w poszczególnych miesiącach. Porównanie prognozowanych zamówień do ich faktycznego stanu w roku 2011 zaprezentowano na rys. 5. Ciemna linia symbolizuje rzeczywistą ilość otrzymanego materiału, natomiast jasna linia wskazuje prognozy producenta. W październiku i listopadzie odstępstwa prognoz w stosunku do rzeczywistej ilości materiału są znaczne. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy w tym okresie był system zamówień materiałowych producenta, który wygenerował pewną część zleceń z kolejnego miesiąca (listopada) z wyprzedzeniem. Nie można wykluczyć także zaistnienia w tej sytuacji błędu ludzkiego.

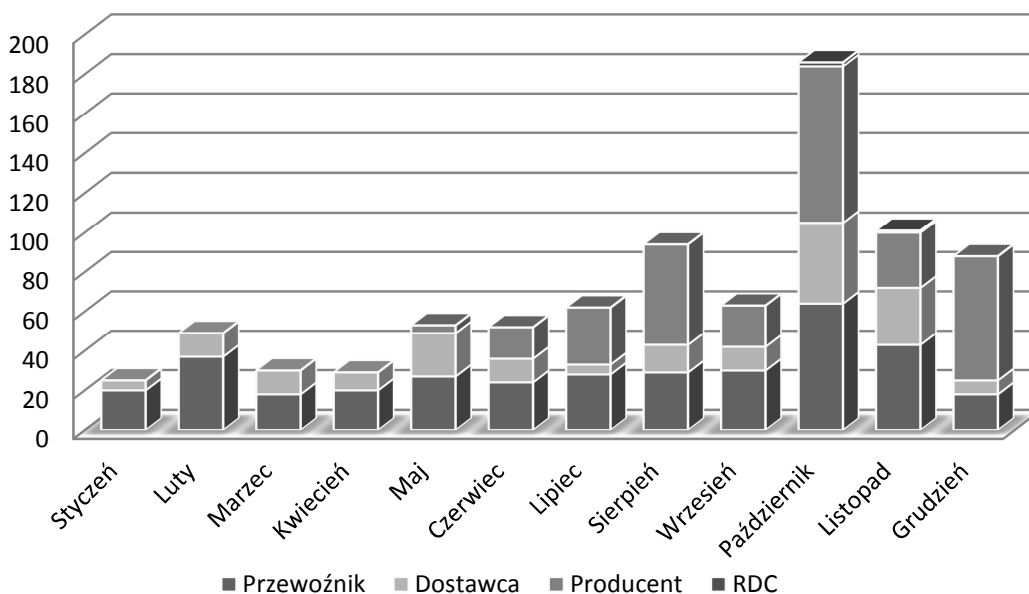


Rys. 5. Porównanie ilości opóźnień do otrzymanego materiału w roku 2011

Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa

Wymienione czynniki wpłynęły także na ilości zakłóceń w tym czasie. W wymienionych miesiącach odnotowano kolejno 186 i 101 kodów opóźnień, czyli najwięcej w przeciągu całego poprzedniego roku. W celu głębszej analizy skutków takich zdarzeń dokonano analizy liczby opóźnień w poszczególnych miesiącach w zależności od uczestników procesu odpowiedzialnych za powstanie zakłócenia (rys. 6).

Wzrost zakłóceń z winy producenta w sierpniu oraz grudniu spowodowany jest zmianami, które związane są z okresami „shoutdown’u”, świąt oraz nowego roku, w których dostawy zostają zablokowane i przełożone na inne terminy. W październiku natomiast liczba zakłóceń powstających z winy producenta uzasadniona jest wcześniej opisywaną sytuacją mającą związek z nadwyżką zamówionego materiału znaczenie odbiegającą od prognozowanych wielkości wynikających z planów produkcji. Wymagało to zmian terminów dostaw, których dostawcy nie byli w stanie zrealizować. W miesiącu tym zaobserwować można także wzrost zakłóceń po stronie zarówno dostawcy jak i przewoźnika. Jest to także skutek zwiększonego zapotrzebowania. Poszczególni dostawcy nie byli dostatecznie przygotowani na takie wahania popytu. Wraz ze zwiększeniem zamówień wzrosła ilość pracy związana nie tylko z produkcją detali, ale także z załadunkami danych partii dostaw na samochody przewoźników. To zakłócenie w konsekwencji spowodowało braki przygotowanych kompletnie dostaw, a co za tym idzie opóźnienia związane



Rys. 6. Miesięczna ilość opóźnień z podziałem na odpowiedzialne podmioty

Źródło: Opracowanie na podstawie danych wewnętrznych przedsiębiorstwa.

z oczekiwaniem na ich uzupełnienie o brakujące części. Opóźnienia takie generują szereg innych niedogodności związanych np. z postojem na dokach załadunkowych naczep czekających na pozostały materiał, co przyczynia się do blokowania załadunków. Sytuacja taka analogicznie stała się problemem dla przewoźników, których samochody zablokowane zostały u dostawcy, oczekując na załadunek lub rozładunek materiału nawet do 36 godzin. Wraz ze zwiększonym zapotrzebowaniem, rośnie także liczba przyjęć materiałowych, co zwykle wymaga zaangażowania większej liczby naczep. Dla wielu firm transportowych, niedysponujących większą liczbą samochodów dostawczych taka okoliczność sama w sobie jest już wyzwaniem. Dodatkowe okoliczności związane z blokadami samochodów, które utknęły na załadunkach lub rozładunkach, czy też uległy awarii, stają się czynnikiem wzmacniającym siłę zakłócenia. Prowadzi to do powstawania opóźnień w odbiorze i doręczeniu innych dostaw. Wraz z nawarstwieniem się problemów, rośnie także czas wymagany do ich rozwiązania i stabilizacji w późniejszym okresie. W konsekwencji pomimo spadku zapotrzebowania w listopadzie liczba opóźnień w tym miesiącu jest drugą, po październiku największą wartością w 2011 roku.

4. WNIOSKI

Występowanie zakłóceń w łańcuchu dostaw jest jego nierozłącznym elementem. Im bardziej złożony (sieciowy) łańcuch dostaw, tym większe ryzyko zajścia nieprzewidzianych zdarzeń, mogących prowadzić do eskalacji opóźnień we wszystkich jego ogniwach.

Przedsiębiorstwa powinny współpracować ze sobą tak, aby budować odporność całego łańcucha dostaw na zakłócenia. Dzielenie się doświadczeniami, dobra komunikacja i wspólne, podejście do tematu zakłóceń pozwoli osiągnąć wymiennie lepsze efekty niż w przypadku podejścia jednostkowego.

Jak wskazuje analiza opóźnień, zaprezentowana w artykule w oparciu o badania przeprowadzone w wybranym węźle łańcucha dostaw branży motoryzacyjnej, nawarstwianie się problemów w jednym z przedsiębiorstw generuje problemy w kolejnym. Skutkiem tego jest także wydłużenie się czasu niezbędnego do ich usunięcia i przywrócenia stabilności w całym systemie produkcyjno - logistycznym.

Spośród czynników wzmacniających zakłócenia, wymienionych przez badaczy ryzyka w łańcuchu dostaw, w artykule potwierdzono, że takie czynniki jak: wielkość popytu, wahania popytu, ograniczona przepustowość zasobów logistycznych, ograniczona zdolność produkcyjna, destabilizacja w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi oraz problemy komunikacji w sieci współpracujących przedsiębiorstw, wpływają na siłę zakłóceń w łańcuchu dostaw branży motoryzacyjnej. Na tym etapie badań, ze względu na

ograniczoną do okresu jednego roku liczbę pomiarów, nie uwzględniono wszystkich wymienionych w literaturze czynników. Jednakże badania podjęte w tym zakresie będą kontynuowane w ramach projektu badawczego „System informatyczny wspomagający sterowanie przepływami materiałowymi w sieci na przykładzie wyrobów hutniczych”.

Streszczenie

Złożone procesy produkcyjne w zakresie obróbki detali i podzespołów w branży motoryzacyjnej skłaniają dostawców do budowania relacji sieciowych z przedsiębiorstwami konkurencyjnymi. W artykule podjęto próbę analizy zakłóceń pojawiających się na etapie dostarczania podzespołów w łańcuchu dostaw branży motoryzacyjnej. Wśród czynników wzmacniających zakłócenia w sieciowym łańcuchu dostaw uwzględniono między innymi wahania popytu, zdolności produkcyjne, a także typy uczestników procesu odpowiedzialnych za powstające zakłócenia.

Słowa kluczowe: zakłócenia, łańcuch dostaw, branża motoryzacyjna.

Analysis of disruptions in the chosen link of the supply chain of the automotive industry

Abstract

Folded production processes in processing of details and sub-assemblies in the automotive industry are inducing suppliers for building network relations with competing enterprises. In the article an identification and analysis of disruptions appearing at the stage of delivering sub-assemblies in the supply chain to the automotive industry were done. Amongst strengthening factors of the disruption in the network supply chain they took into account among others: instability of workforce, level of demand for product, poor communication, lack of vessel capacity and channel overload, lack of supplier manufacturing capacity.

Key words: disruptions, supply chain, automotive industry.

LITERATURA

- [1] Bendkowski J., Kramarz M., Kramarz W: Metody ilościowe w logistyce stosowanej. Wybrane zagadnienia, Gliwice 2010.
- [2] Christopher M., Peck H., The five principles of supply chain resilience, Logistics Europe vol. 12 no 1 2004.
- [3] Drzewiecka J., Paślawski J., Analiza zakłóceń procesów budowlanych, Budownictwo i Inżynieria Środowiska, 2(4) 2011.
- [4] Handfield R., McCormack K., Supply Chain Risk Management. Minimizing disruptions in global sourcing. Auerbach Publications Taylor & Francis Group, New York 2008.
- [5] Kovacs G., Tatham P., Responding to disruptions In the supply Network – from dormant to action, Journal of Business Logistics vol 30 no 2, 2009.
- [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 Collaboration: 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.