

Analiza łańcucha dostaw w obszarze produkcji (operations) z wykorzystaniem symulatora The Fresh Connection

Patrycja Sobka¹

¹ *Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa,
Koło Naukowe Nowoczesnych Systemów Komputerowych w Inżynierii Produkcji*

Streszczenie

The Fresh Connection to gra taktyczna oraz strategiczna. Oparta na sieci WEB innowacyjna symulacja biznesowa wciąga uczestników i zamienia ich na producentów soków owocowych. W obliczu malejącej wydajności zespół zarządzający musi przywrócić przedsiębiorstwo na właściwy tor jak najszybciej. The Fresh Connection zostanie rozegrany w kilku rundach. Symulacja jest bogata w treści dotyczące szerokiej gamy produktów, dostawców, klientów oraz wiele więcej. Członkowie są oceniani kategoriach długofalowych dotyczących skutków podejmowanych decyzji. Gra rozgrywana jest drużynowo po 4 uczestników, którzy reprezentują funkcjonalne działy VP Sprzedaży, VP Zakupów, VP Logistyki produkcji oraz VP Produkcji. TFC zostanie rozegrany w kilku rundach. Vice Prezes Produkcji jest osobą odpowiedzialną za zarządzanie czynnościami związanymi z magazynami – surowców i wyrobów gotowych, a także za proces produkcyjny odbywający się na linii mieszalników oraz linii rozlewniczej.

Wprowadzenie

Od lat przedsiębiorstwa dążą do utrzymania się na rynku nie tylko lokalnym, czy międzynarodowym, ale i coraz częściej na globalnym, co za tym idzie pragną maksymalizować zyski, przy osiągnięciu jak najmniejszych kosztów, a także utrzymać jak największą ilość klientów, przez jak najdłuższy czas, a zwłaszcza kooperantów, z którymi okres współpracy będzie dawał obu stronom długoterminowe korzyści. W tych działaniach pomagają strategie logistyczne, które są ze sobą ściśle powiązane.

Sieć dostaw złożona jest z powiązanych ze sobą łańcuchów logistycznych, w których realizowane są wszelkie czynności związane z przepływem materiałów, obiegiem informacji oraz rotacją pieniędzy. Łańcuch logistyczny związany jest z przepływem towarów w ujęciu magazynowo – transportowym, łączące przedsiębiorstwo z odrębnymi jednostkami w dziale zaopatrzenia oraz dystrybucji. Sieć logistyczna tworzona jest przez zbiór suwerennych przedsiębiorstw, które konkurują i kooperują ze sobą w etapach związanych z obsługą dostaw, poprawą sprawności i efektywności fizycznego przepływu dóbr, wraz z towarzyszącym im przepływem informacji. Łańcuch dostaw (ŁD) to zbiór przedsiębiorstw, które realizują wspólne działania, potrzebne do zaspokojenia popytu na wyroby w całym łańcuchu przepływu dóbr. Czynności te realizowane są począwszy od

fazy, w której następuje wydobycie surowców, aż po zaspokojenie potrzeb finalnego odbiorcy oraz zagospodarowania odpadów zużytych wyrobów. W przypadku rozpatrywania definicji względem jednego przedsiębiorstwa, nawet względem bardzo dużej działalności produkcyjno – handlowo - usługowej nie możemy mówić o „zarządzaniu łańcuchem dostaw”, a jedynie o „zarządzaniu przepływami”. Pojęcie to należy rozpatrywać w kilku aspektach przede wszystkim jako proces, strukturę oraz sieć organizacji.

Sytuacja ta spowodowana jest tym, że łańcuchem dostaw może być:

- pojedyncze przedsiębiorstwo,
- dwa lub więcej współpracujące ze sobą przedsiębiorstwa,
- ciąg (sieć) przedsiębiorstw współpracujących ze sobą,

Różnice widoczne są także w przypadku rodzajów strumieni przepływów z jakimi mamy do czynienia. Mogą to być przepływy:

- dóbr (towarów),
- informacji,
- finansów,
- zasobów (ludzkich, technicznych, czy rzeczowych),

Procesy organizacyjne firmy bazowej muszą być skoordynowane z procesami pozostałych partnerów w łańcuchu dostaw. Dobra przepływają z lewej strony (strumień zaopatrzenia, strona zakupów) na prawą stronę (strumień dystrybucji, strona sprzedaży).

Możemy wyróżnić dwa podstawowe kierunki przepływu w łańcuchu dostaw:

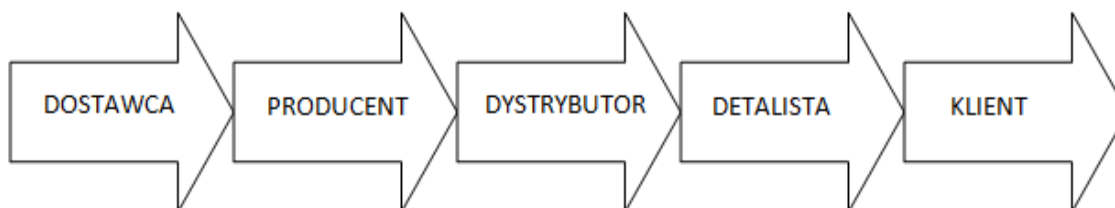
- dwukierunkowy - przekaz informacji pomiędzy składowymi łańcucha dostaw,
- jednokierunkowy – fizyczny obieg dóbr - od odbiorcy końcowego w kierunku dostawcy surowca. Dotyczy to również obiegu pieniężnego – od płatnika do odbiorcy.

1. Charakterystyka łańcucha dostaw

Podstawowymi cechami definiującymi łańcuch dostaw jest struktura, problematyka związana z przedmiotami przepływu oraz szeroko rozumiane cele, zakresy i płaszczyzny kooperacji uczestników tego łańcucha. Celem współpracy przedsiębiorstw, czyli ogniw łańcucha dostaw jest, osiągnięcie wysokiej efektywności poszczególnych przedsiębiorstw i ich sieci. Realizowane to może być przez koordynację oraz integrację. Integracja w łańcuchu dostaw polega na stopniowym eliminowaniu nadmiarowych etapów

przemieszczania dóbr przy zachowaniu sprawnego funkcjonowania całego łańcucha. Usiłując spełnić, czasem najbardziej wygórowane oczekiwania klientów przedsiębiorstwa dążą do polepszenia konkurencyjności w całości łańcucha, rozpatrując go jako jeden scalony element. Wybór sposobu działania wszystkich ogniw zależy od przedsiębiorstwa, które podejmuje się jego zorganizowania, czyli od tzw. integratora łańcucha dostaw.

Procesy integracji łańcucha dostaw przedstawiono schematycznie na rys. 1.



Rys. 1. Procesy integracji łańcucha dostaw [1]

Układ tworzący łańcuch dostaw składa się z dowolnej ilości zespolonych ogniw współpracujących ze sobą, w różnych konfiguracjach. Ważnym elementem jest to, że każda jednostka wchodząca w jego skład spełnia rolę, która jest przypisana tylko i wyłącznie do niej, jednak jak we wszystkich dziedzinach, tak i tu pojawiają się pewne odstępstwa. W ramach tych działań możemy przedstawić dwa główne powiązania, relacje między jednostkami. Współdziałanie przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw może przybierać dwie priorytetowe formy [2]:

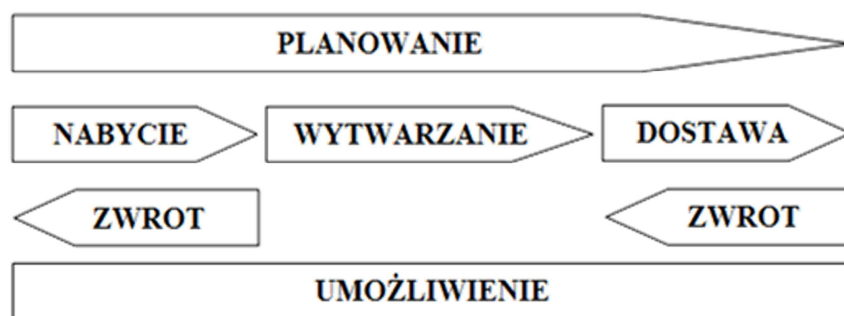
- Poziomą występującą wówczas, gdy chcemy ukazać treści związane ze współpracą przedsiębiorstw tej samej części łańcucha dostaw lub tej samej funkcji w łańcuchu.
- pionową, gdy mamy do czynienia z układem tworzącym się pomiędzy przedsiębiorstwami realizującymi logistyczny łańcuch dostaw.

Przedsiębiorstwa znaczną uwagę przykładają do rozpoznania swojego otoczenia, w szczególności tego dotyczącego konkurencyjności nie tylko na rynkach lokalnych i krajowych, ale oraz częściej w sferze globalnej. Bardzo ważne stają się kompleksowe zarządzanie ŁD oraz zarządzanie przedsiębiorstwami w nim uczestniczącymi. W celu wspomoczenia tych działań w 1996 roku przez tzw. Supply Chain Council (SCC) w USA powstał model wspomagający kompleksową analizę, opis oraz komunikację w łańcuchu, pomiędzy firmami w nim uczestniczącymi. Pierwszorzędnym celem Rady Łańcuchów Dostaw jest rozpowszechnianie zespołowego rozumienia procesów oraz czynów w różnych segmentach działalności będącej częścią sieci ŁD. Fundamentem w kierunku

ulepszania produktów oraz usług, a także nadzorowania jakości procesów w zakresie ŁD może być zastosowanie modelu referencyjnego. Supply Chain Operations Reference (SCOR). Model ten jest międzybranżowym standardowym procesem referencyjnym, który oferuje integrację organizacji z różnych sektorów, głównie sektora przemysłowego oraz usługodawców, który realizowany jest w branży logistycznej. Wspomniany model gwarantuje ujednoczenie informacji, dzięki czemu możliwe jest dokonanie analiz oraz ocena łańcucha dostaw.

2. Model SCOR

Skutecznym sposobem interpretacji modelu referencyjnego SCOR jest rozpatrywanie go w trzech głównych aspektach. Pierwszy dotyczy możliwości oceny oraz porównania wyników efektywności łańcucha. Kolejny punkt, realizowany jest głównie w celu analizy i jeśli jest to konieczne optymalizacji zintegrowanych ogniw w całym łańcuchu. Trzeci dotyczy określenia optymalnych miejsc wykonywania zadań związanych z oprogramowaniem oraz jego funkcjonalnością w ramach kompletnego łańcucha. Ogromna zaleta modelu SCOR ukryta jest w jego definicji, mówiącej o wspólnym języku służącym do komunikacji między różnymi wariantami funkcji biznesowych, zarówno między wewnętrznymi i zewnętrznymi partnerami ŁD. Tylko w ramach wspólnego zrozumienia istotnych procesów możliwe jest zbudowanie właściwej relacji klient-dostawca [3]. Pierwotna koncepcja mówi, że każda sieć produkcyjna oraz logistyczna może zostać opisana za pomocą pięciu fundamentalnych, bazowych procesów. Procesy te dotyczą zarządzania, które następnie rozbite jest na kategorie dotyczące procesów, elementów, zadań oraz działań. Centralne procesy rozciągają się przez cały łańcuch, począwszy od dostawców, a skończywszy na klientach finalnych [4]. Poniżej na rys. 2 przedstawiono schemat przedstawiający schemat realizacji procesów logistycznych w modelu SCOR.



Rys. 2. Procesy logistyczne w modelu SCOR [5]

Procesy zintegrowane przez model SCOR uznaje się jako całość łańcucha. Ujednolicony system przekłada się na strategię, która ma za zadanie zjednoczyć podejście przedsiębiorstwa do osiągnięcia wyznaczonych celów w długookresowym przedziale czasowym. Następują tu zarówno przepływy materiałów, pracy, jak i informacji w ramach całego przedsiębiorstwa.

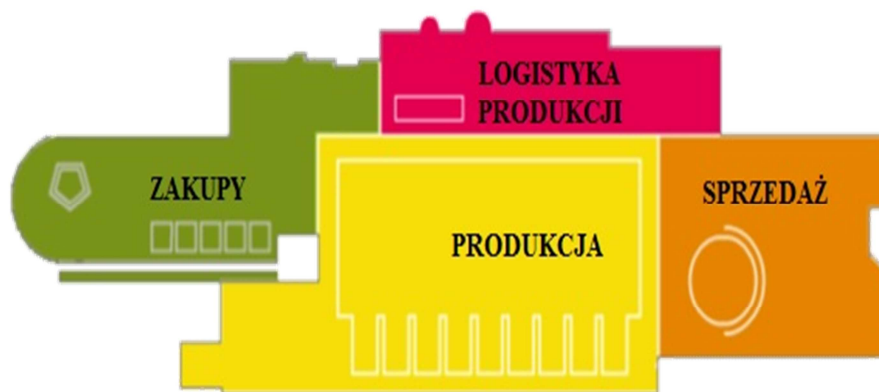
Wdrożenie systemu SCM (Supply Chain Management) przynosi wymierne korzyści w czterech głównych sektorach działalności. Pierwszym obszarem jest kontrola, następnym jest zarządzanie w szeroko pojętym rozumieniu, kolejnym są oszczędności kosztów, które obejmują cały cykl rozwoju produktu, ostatnim segmentem jest jakość, która jest procesem ciągłym. Bardzo dobrym przykładem korzyści w kontekście produkcji odnoszącej się do cech jakościowych jest statystyczna kontrola procesu (SPC), która umożliwia monitorowanie stanu procesu, realizowanego w celu zminimalizowania liczby wyrobów niezgodnych. Spośród licznych korzyści jakie można uzyskać dzięki wdrożeniu do użytku SCM należy przede wszystkim wspomnieć o szybkim, dwustronnym obiegu informacji, dzięki któremu planowanie produkcyjne, czy planowanie zakupów oraz zapasów, przyczynia się do minimalizowania poziomu zapasów, czego następstwem jest zmniejszenie kosztów. Spośród wielu korzyści można wymienić również budowę silnych więzi partnerskich oraz sieci dostawców, gdzie ważnym aspektem jest zapewnienie przejrzystych, jednoznacznych relacji.

Skala efektów związanych z udziałem w łańcuchu dostaw jest niejednakowa przy różnych wariantach integracji łańcucha, ale wyniki współdziałania są zawsze takie same.

3. Symulacja The Fresh Connection

The Fresh Connection to symulacja biznesowa przedstawiająca przedsiębiorstwo przetwórstwa owocowego z siedzibą w północno – zachodniej Europie, którego podstawową działalnością jest wytwarzanie soków owocowych o czterech smakach, a także w ograniczonej ilości rozmiarów opakowań. Przedsiębiorstwo przechodzi ciężki stan kryzysowy, gdyż w zeszłym roku nastąpiły poważne straty związane z niską wydajnością produkcji przedsiębiorstwa. W związku z zaistniałą sytuacją został powołany nowy zespół składający się z 4 członków, którymi są przedstawiciele - Vice prezesa ds. zakupów, produkcji, logistyki produkcji oraz sprzedaży. Zadanie jakie zostało postawione nowemu zespołowi ma przyczynić się do poprawy kondycji finansowej przedsiębiorstwa. Wskaźnikiem odzwierciedlającym efektywne dysponowanie posiadanym kapitałem oraz

owocne gospodarowanie aktywami jest tzw. rentowność, określana również mianem dochodowości. Ideą jest przywrócenie zysku operacyjnego, czyli operatywnego realizowania działań przedsiębiorstwa, które przejawiają się w otrzymywanych przez jednostkę przychodach ze sprzedaży. Ważnym aspektem działań jest uzyskiwanie dodatniego wyniku (przychodów) i utrzymanie tego stanu oraz niedopuszczenie do ponownego doprowadzenia do zapaści przedsiębiorstwa, czyli do strat. Rozmieszczenie poszczególnych działów w symulatorze The Fresh Connection zostało zaprezentowane na rys. 3.



Rys. 3. Schemat przedsiębiorstwa produkcyjnego „The Fresh Connection” [6]

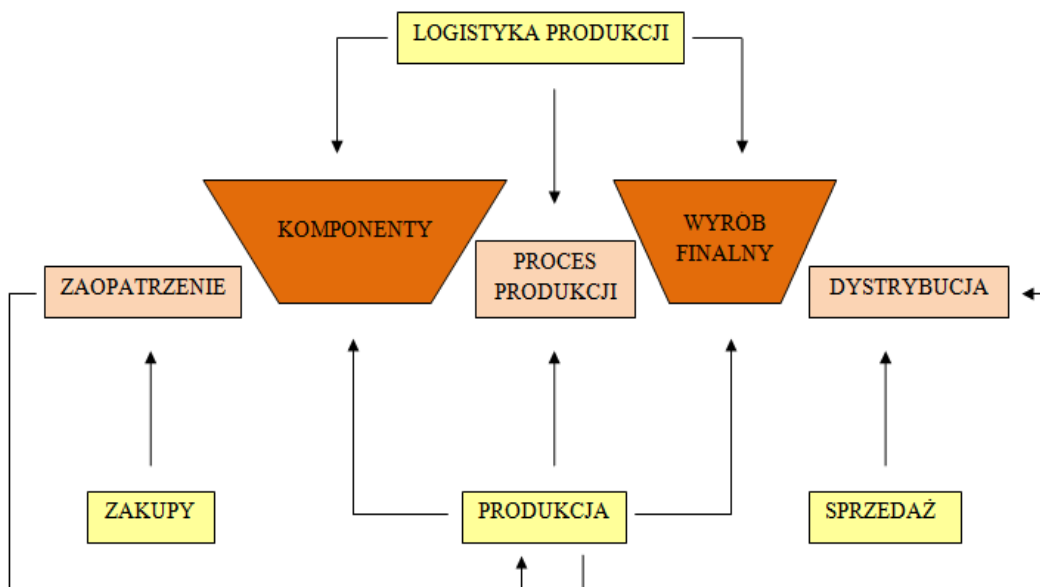
Przedstawiciele wyżej wymienionych działów mają za zadanie uzyskać możliwie jak najwyższy zwrot z inwestycji (ROI) dla przedsiębiorstwa „The Fresh Connection”. Kluczem do sukcesu jest efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw zarówno na poziomie taktycznym, jak i strategicznym, zarządzanie jakością, dobór odpowiedniej strategii działania, a także zapewnienie komunikacji wewnętrznej oraz zewnętrznej między współpracującymi działami.

Dział produkcji (VP Operations) zajmuje się wytwarzaniem wyrobów gotowych według prognozowanego zapotrzebowania przejawianego przez konsumentów. Zajmuje on zwykle największą część powierzchni, ze względu na wymagane wyposażenie – maszyny i urządzenia, pracowników. Głównym zadaniem działu jest podniesienie wydajności firmy, podnoszenie zdolności wytwórczych dzięki wprowadzaniu nowoczesnych koncepcji działania oraz wdrażanie technologii wspomagających innowacyjne rozwiązania w przemyśle. Schemat realizacji procesu produkcyjnego na dziale produkcji w przedsiębiorstwie The Fresh Connection ilustruje rys. 4.



Rys. 4. Schemat procesu produkcyjnego soków owocowych [7]

Zarządca produkcji (Operations) ma za zadanie decydować o przepustowości i pojemności magazynów (wejściowego i wyjściowego), na obszarach produkcyjnych, a także musi zatwierdzać inwestycje na liniach rozlewni oraz mikserów. Dodatkowo osoba ta ma możliwość wprowadzania zmian, projektów i inwestycji, jak na przykład szkolenia pracowników, które znacznie mogą podnieść poziom produkcji w danym zakładzie, poprzez eliminację podstawowych błędów. Dział ten ma dodatkowo zdolność do magazynowania zewnętrznego, czyli do outsourcingu. Poprzez zapewnienie, że system produkcji pozostanie elastyczny oraz koszty produkcji będą niskie i niezawodność będzie wysoka, to całkowite koszty produkcji będą kontrolowane w ramach dostępności produktów oraz obsługa będzie realizowana na wysokim poziomie. Przedsiębiorstwo realizuje główne założenia logistyki wytwarzając produkty zgonie z oczekiwaniami klientów, dostarczając je w konkretnych ramach czasowych, w odpowiedniej ilości i o określonych właściwościach, przy zachowaniu optymalnych kosztów. Ważnym atrybutem działu jest jego usamodzielniona realizacja zadań produkcyjnych. Istotne jest wspieranie oraz zgłębianie wiedzy dotyczącej nowych rozwiązań, a także zapewnienie optymalnego stanu procesu produkcyjnego realizowanego przy pomocy narzędzi do analizy danych. Powiązania pomiędzy poszczególnymi działami w przedsiębiorstwie The Fresh Connection przedstawia rys. 5.



Rys. 5. Schemat podejmowania decyzji w symulatorze The Fresh Connection [7]

4. Wpływ parametrów na wartość wskaźnika ROI

W toku trwania wszystkich czterech rund każde realizowane działanie związane z magazynem wejściowym, mikserami, rozlewnią, czy magazynem wyjściowym miało ogromny wpływ na dalszy rozwój przedsiębiorstwa TFC, a tym samym oddziaływało na wartość wskaźnika ROI (Return On Investment) dotyczącego zwrotu z zainwestowanego kapitału.

Jednymi z częściej wykorzystywanych metod pomiaru działania łańcucha dostaw są [8]:

- ocena kosztów oraz wyników finansowych łączników łańcucha,
- analiza wartości dodanej i poziomu zadowolenia konsumentów,
- analiza wartości dodanej łańcucha dostaw.

Wskaźnik zwrotu z inwestycji ROI (ang. Return On Investment) to jeden z najważniejszych wyznaczników, który jest zaliczany do grona wskaźników rentowności. W skuteczny sposób pozwala on na ocenę organizacji i działania łańcucha dostaw. Wskaźnik ten informuje nas o tym, jaki jest procentowy zysk z zainwestowanych w przedsiębiorstwo środków pieniężnych uzyskany przez wszystkie ogniwa łańcucha.

Do oceny rentowności wymagane jest ukazanie należności (kosztów) związanych z funkcjonowaniem łańcucha, które zostają wyznaczone głównie przez metodę rachunku kosztów działań, zwaną również metodą ABC [8].

Wszystkie działy (zakupy, produkcja, logistyka produkcji i sprzedaż) wchodzące w skład przedsiębiorstwa są odpowiedzialne w równym stopniu za końcowy wynik wskaźnika. Ostateczny bilans wskaźnika jest uzależniony od sposobu ustawienia parametrów, czyli od obranej strategii przez przedstawicieli poszczególnych działów. Ważnym aspektem tych czynów jest, aby przedstawiciele komórek organizacyjnych byli w ciągłym kontakcie ze sobą. Takie postępowanie może przyczynić się do obrania lepszej ideologii działania, a co za tym idzie do osiągnięcia korzystniejszego (dodatniego) parametru dotyczącego nakładu finansowego wniesionego przez jednostkę.

Zmniejszenie miejsc magazynowych na magazynie wejściowym z 1700 na 800 miało korzystny wpływ na wynik końcowy, gdyż posiadane miejsce było wykorzystywane niemal maksymalnie. Dało to organizacji wiele korzyści, ale przede wszystkim pozwoliło zaoszczędzić fundusze jakie jednostka musiała by wydać na wypożyczenie ewentualnych miejsc składowych. Dodatkowo przez każde nieużytkowane miejsce przedsiębiorstwo również ponosiło by koszty, co prawdopodobnie mogło by doprowadzić do strat. Po przeanalizowaniu wyników dostarczonych po każdej rundzie można zauważyć, że optymalną liczbą pracowników jest 4, ilość taka jest wystarczająca do zrealizowania zadań dokonywanych w magazynie surowców. Czas przyjęcia towarów w rozrachunku końcowym został skrócony do 2 dni.

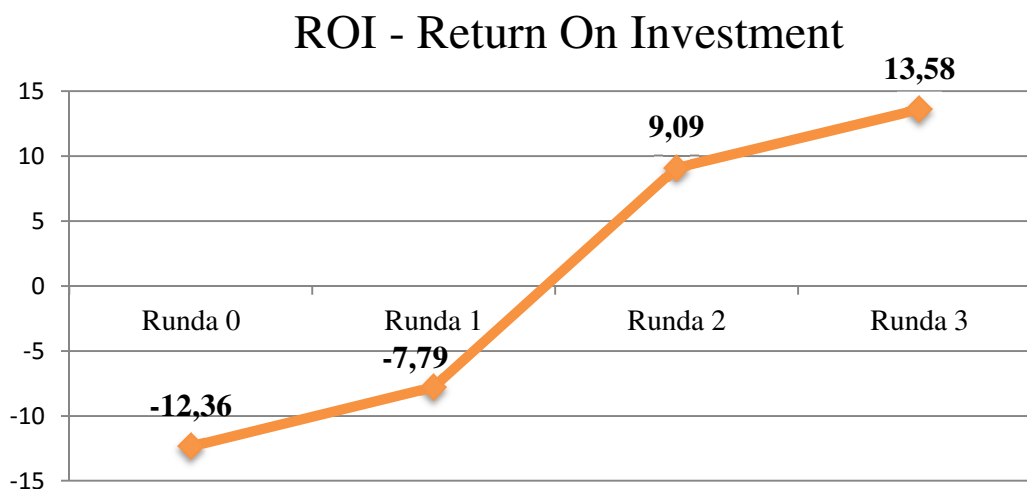
Na przestrzeni rund zmianie nie uległ mieszalnik, spowodowane było ty tym, że parametry Fruitmix MQ, głównie te dotyczące wielkości produkowanej partii były wystarczające, co do produkcji w The Fresh Connection. Dzięki temu urządzeniu przedsiębiorstwo nie ponosiło strat w produkcji soku, dodatkowo nie zdarzały się awarie, które mogły by niekorzystnie oddziaływać na proces produkcyjny soków Fressie.

W przypadku linii rozlewniczej zmianie uległa jedynie linia do butelkowania z Swiss Fill 1 na Swiss Fill 2, gdyż ma ona większą pojemność, jednak pozostałe parametry wybranego urządzenia nie różnią się od poprzedniego. Analizując otrzymane dane można zauważyć, że urządzenia te były wystarczające, co do możliwości produkcyjnego realizowanego przez przedsiębiorstwo TFC. Pozostałe parametry w zakładce dotyczącej mieszalników nie zmieniały się w kolejnych rundach.

Miejsca magazynowe w magazynie wyrobów gotowych od rundy 0 do rundy 2 stopniowo zmniejszały się z 1200 do 900, jednak po przeanalizowaniu wyników otrzymanych po ostatniej rundzie zdecydowano o zwiększeniu ich do 1200. W rundzie 0 liczba pracowników wynosiła 5, jednak w dalszych rundach liczba ta wzrosła o 1

pracownika, spowodowane to było niewystarczającą siłą roboczą na magazynie wyrobów gotowych. Działania takie pozwoliły na lepsze wykonywanie czynności magazynowych, a tym samym wpłynęło to na lepsze spełnienie wymagań stawianych przez konsumentów.

1. W przypadku rundy 0 użytkownik nie miał możliwości ingerencji w ustawienia parametrów charakteryzujących dział produkcji w przedsiębiorstwie The Fresh Connection. Po otrzymaniu wyników informujących o zakończeniu owej rundy wskaźnik ROI wskazywał wartość -12,36%.
2. Przy założeniach z rundy pierwszej najważniejszy wskaźnik charakteryzujący przedsiębiorstwo The Fresh Connection, jakim jest return on investment – ROI uzyskał -7,79%. Jednak nie spowodowało to podniesienia się przedsiębiorstwa z kryzysu w jakie popadło w poprzednich latach funkcjonowania.
3. Koncepcja rundy drugiej zakładała wzrost zwrotu wniesionego kapitału przez jednostkę organizacyjną. Dzięki podjęciu właściwych decyzji przez wszystkie działy przedsiębiorstwa oraz optymalizacji łańcucha dostaw możliwe było uzyskanie dodatniego parametru związanego z zainwestowanymi środkami pieniężnymi na infrastrukturę działalności. Wskutek tego przedsiębiorstwo wypracowało ROI na poziomie + 9,09%.
4. W efekcie końcowym rundy 3 firma The Fresh Connection po zainwestowaniu dodatkowych funduszy uzyskała najlepszy wynik. Działania jakie podjęto przez wszystkich uczestników symulatora pozwoliło na wyjście przedsiębiorstwa z kryzysu. Wskaźnik ROI oszacowany został przez program badający poczynania uczestników na + 13,58 %.



Podsumowanie

W procesie produkcji zarówno dane wejściowe jak i wyjściowe oparte są na zarządzaniu relacjami. W przypadku danych wejściowych mamy do czynienia z zarządzaniem relacjami z dostawcami (ang. Supplier Relationship Management). Półprodukty dostarczane do magazynu przed tym jak dotrą na linię produkcyjną tymczasowo umieszczane są w magazynie surowców. Następnie trafiają do produkcji, gdzie dokonuje się ich przerobienie na soki owocowe. Finalny towar transportuje się do magazynu wyrobów gotowych, a stamtąd trafia do klientów poprzez dział sprzedaży. Dane wyjściowe oparte są na zarządzaniu relacjami z klientami (ang. Customer Relationship Management).

Literatura

1. Bendkowski J., Radziejowska G. „Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie”, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
2. Śliwczyński B. „Planowanie logistyczne”, wyd. Biblioteka Logistyka, ILIM Poznań 2007.
3. Poluha R. Application of the SCOR Model in Supply Chain Management, wyd. Cambria press, NY 2007.
4. Klumpp M., Sander de Leeuw, Regattieri A., Robert de Souza Humanitarian Logistics and Sustainability, wyd. Springer, 2015.
5. <http://archiwum.nf.pl/10127-przeglad-lancucha-dostaw-wedlug-metodyki-scor/>
6. <http://game.thefreshconnection.eu/2015/Default.aspx#Operations>
7. Opracowanie własne na przykładzie materiałów pomocniczych autorstwa A. Willemsen, prezentacja pt. „TFC in Conference (2013)”.
8. Praca zbiorowa pod redakcją Sępa Jarosława „Zarządzanie logistyczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.

Recenzent: dr hab. inż. Władysław Zielecki, prof. PRz