

KAROLINA ANTONIAK**IWONA STANIEC****Wydział Organizacji i Zarządzania****Politechnika Łódzka**

USPRAWNIENIE PROCESU ZAOPATRZENIA W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE Z BRANŻY ELEKTRONICZNEJ

Artykuł dotyczy usprawnienia procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie z branży elektronicznej. Logistyka zaopatrzenia obejmuje przepływ materiałów od dostawców do odbiorców i jest kluczowa dla zapewnienia ciągłości produkcji przy minimalnych kosztach. Przeanalizowano organizację zakupów, efektywność finansową i operacyjną, etapy procesu oraz systemy informatyczne wspomagające zarządzanie zaopatrzeniem, takie jak ERP, SRM i EDI. Zidentyfikowano główne źródła ryzyka, między innymi niepewność czasu realizacji, wahania popytu, opóźnienia dostawców oraz omówiono metody jego minimalizacji, takie jak safety stock, safety lead time i VMI. Badania przeprowadzono metodą obserwacji uczestniczącej w dziale zakupów taktycznych i operacyjnych, co pozwoliło określić poszczególne etapy procesu, analizę komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej oraz problemy związane z nadmiernymi zapasami, manualnym wystawianiem zamówień i nieefektywną wymianą danych. Na tej podstawie zaproponowano usprawnienia obejmujące stworzenie modułu w systemie ERP do kontroli dostępności komponentów między fabrykami, rozszerzenie wykorzystania EDI u dostawców oraz przeniesienie danych z plików Excel do systemu IFS. Analiza wpływu zmian wykazała skrócenie czasu realizacji zamówień, zwiększenie rotacji zapasów i możliwość optymalizacji kosztów zakupu. Wdrożenie proponowanych rozwiązań wymagało zaangażowania pracowników różnych działów i inwestycji w systemy informatyczne.

1. Wprowadzenie

Logistyka zaopatrzenia jest kluczowym elementem w łańcuchu dostaw. Obejmuje ona zagadnienia związane z przepływem materiałów, surowców, półproduktów i komponentów od dostawców do odbiorców, którymi mogą być magazyny lub

procesy produkcyjne przedsiębiorstwa [1]. Jej zasadniczą misją jest zapewnienie niezbędnych materiałów potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania firmy, ponosząc przy tym jak najniższe koszty związane z realizacją tych potrzeb oraz zagwarantowanie optymalnej jakości wymaganych produktów [2]. W zależności od charakteru prowadzonej działalności podejmowane czynności różnią się. Celem logistyki zaopatrzenia w przedsiębiorstwie handlowym jest zapewnienie surowców zabezpieczających proces sprzedaży, natomiast w spółce produkcyjnej proces produkcji. W obydwu przypadkach ważnym aspektem gwarantującym zysk przedsiębiorstwa jest dostępność produktów w sytuacjach, gdy klient wewnętrzny lub zewnętrzny zgłasza na nie zapotrzebowanie [3]. Warto podkreślić, że zaopatrzenie jest często niedocenianą przez zakłady funkcją, której ważność wynika z możliwości regulowania terminowości oraz płynności pozostałych procesów [4].

Dynamiczny rozwój technologiczny oraz rosnące oczekiwania klientów wymagają szybkiego reagowania na zmiany rynkowe. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie propozycji usprawnienia procesu zaopatrzenia w wybranym przedsiębiorstwie. W celu zaproponowania zmian, aktualny proces został scharakteryzowany oraz zostały zidentyfikowane jego słabe i mocne strony. Szczegółowej identyfikacji zostały poddane zagrożenia przyczyniające się do braku dostępności komponentów oraz możliwości zmian w poszczególnych etapach procesu.

2. Logistyka zaopatrzenia

2.1. Istota i zakres logistyki zaopatrzenia

Każda organizacja mierzy się z problem zorganizowania poprawnego funkcjonowania działu zakupów. Zakupy mogą być realizowane w sposób zdecentralizowany, scentralizowany oraz mieszany. Forma zdecentralizowana polega na rozproszeniu zadań zakupowych. Oznacza to, że w przedsiębiorstwie nie ma jednej nadrzędnej jednostki organizacyjnej, która zajmowałaby się zakupami. Model scentralizowany wyróżnia się jedną, wyspecjalizowaną, odpowiedzialną za proces zaopatrzeniowy jednostką organizacyjną. Realizacja zakupów w sposób mieszany charakteryzuje się wyborem formy zakupu w zależności od grupy asortymentowej, w której znajduje się produkt. Zakupy mogą odgrywać rolę operacyjną, taktyczną lub strategiczną. Misja operacyjna polega na zaspokojeniu bieżących potrzeb po najniższej cenie, w wymaganej ilości, jakości i czasie. Funkcja taktyczna dotyczy osiągnięcia koordynacji finansowej między działami, natomiast

strategiczna to proces zarządzania zakupami przy wykorzystaniu wszystkich zasobów w celu zwiększenia wartości przedsiębiorstwa. Wybór odpowiedniej organizacji procesu zaopatrzenia zależy od wielkości spółki, profilu działalności, branży, w której działa oraz charakterystyki łańcuchów dostaw. Podczas kreowania swojej strategii zakupowej każde przedsiębiorstwo musi wziąć po uwagę kwestie takie, jak: możliwe zakłócenia w dostawach produktów, wrażliwość na ceny, wpływ wyboru danego dostawcy na poziom zapasów, gwarancję jakości towarów lub usług oraz aspekt kooperacji z dostawcą dotyczący badań, rozwoju, projektowania i wdrażania nowych dóbr [5].

W logistyce zaopatrzenia bardzo ważną rolę ogrywa efektywność. Można wyróżnić dwa rodzaje efektywności: finansową (ekonomiczną) i operacyjną. Efektywność ekonomiczna dotyczy relacji pieniężnej między osiągniętymi wynikami, a nakładami finansowymi poniesionymi w celu ich realizacji. Efektywność operacyjna ma związek z organizacją procesów i wyraża się ją jako zmniejszenie środków produkcji na jednostkę produktu np. zwiększenie wydajności pracy. Jej pomiar dokonywany jest za pomocą wskaźników, które mogą być wyrażone w postaci rzeczowej lub wartościowej. Wybór odpowiednich wskaźników umożliwia ocenę procesu z różnych perspektyw, a ich tworzenie wymaga wyboru odpowiednich kryteriów oceny. W przypadku procesu zaopatrzenia mogą one dotyczyć kwestii związanych z skróceniem czasu realizacji działań, minimalizacją kosztów związanych z realizacją procesu, zwiększeniem rotacji zapasów oraz jakością dostarczanych produktów [6]. W tabeli 1 przedstawiono przykładowe wskaźniki pomiaru efektywności dla procesu zaopatrzenia.

Tabela 1. Wskaźniki pomiaru efektywności w procesie zaopatrzenia

Wskaźnik	Opis wskaźnika
Wskaźnik czasu realizacji procesu zaopatrzenia	Suma czasu wszystkich działań podjętych w ramach realizacji procesu zaopatrzenia
Wskaźnik kosztu zakupu komponentów	Iloraz ceny zakupu komponentu w danej transakcji i ceny obowiązującej w systemie ERP dla danego komponentu
Wskaźnik rotacji zapasów	Roczna liczba dostaw zrealizowana dla danego komponentu
Wskaźnik jakości dostarczonych komponentów	Iloraz produktów dobrych jakościowo dostarczonych w ramach jednej dostawy i całkowitej liczbie dostarczonych sztuk danego komponentu w tej dostawie

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Gębczyńska, Pomiar efektywności procesów logistycznych, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2012, vol. 32, s. 211–220.

Z uwagi na ogromną ilość informacji do analizy oraz złożoność decyzji i działań podejmowanych w obrębie logistyki zaopatrzenia tworzy się potrzeba ciągłego ulepszania procesu zaopatrzenia, gdyż tylko w ten sposób firma może pozostać konkurencyjna w stosunku do pozostałych uczestników rynku [7]. W celu uzyskania poprawy w funkcjonowaniu procesu zaopatrzenia zaleca się podjęcie następujących kroków [8]: opisanie i przeanalizowanie aktualnego procesu, zaproponowanie zmian, które należy wprowadzić do procesu docelowego, określenie i pozyskanie zasobów potrzebnych do przeprowadzenia zmian, implementacja przekształceń, kontrola oraz gotowość do wdrażania kolejnych zmian.

2.2. Etapy procesu zaopatrzenia

W literaturze przedmiotu nie istnieje jeden uniwersalny model organizacji procesu zaopatrzenia [9]. W tabeli 2 przedstawiono przykłady organizacji tego procesu definiowanej przez różnych autorów. Jak widać z zestawienia każdy twórca definiuje go w odmienny sposób i zwraca uwagę na inne szczegóły [9].

Tabela 2. Etapy procesu zaopatrzenia

Lp.	Bozarth i Handfield [10]	Lewandowski, Skołud i Plinta [11]	Bendkowski, Kramarz [12]
1	Identyfikacja potrzeb	Marketing zaopatrzeniowy	Marketing zaopatrzeniowy
2	Opis wymagań użytkownika	Obróbka oferty	Analiza rynku
3	Identyfikacja i ocena dostawców	Obróbka zakupu	Przebieg procesu zakupu
4	Wybór dostawców	Kontrola otrzymanych materiałów	Procedura zakupu w transakcjach importowanych
5	Przygotowanie zamówienia	Zarządzanie zapasami	
6	Kontrola i przyspieszenie realizacji		
7	Odbiór i kontrola		
8	Zatwierdzenie faktur i zapłata		
9	Aktualizacja danych		

Źródło: I. Żabińska, *Analiza procesu logistycznego w obszarze zaopatrzenia dla potrzeb wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie produkcją*, „Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji” 2015, vol. 2, nr 11, s. 239–245.

Proces zaopatrzenia rozpoczyna się w momencie zdefiniowania potrzeb materiałowych danego przedsiębiorstwa. Dział zakupów, wspierany często przez system informatyczny, określa rodzaj, wielkość oraz jakość wymaganych produktów. Dodatkowymi czynnikami wpływającymi na te decyzje są dostępna powierzchnia magazynowa oraz organizacja gospodarki magazynowej. Kolejnym krokiem jest podjęcie decyzji o tym, czy dla danego komponentu przedsiębiorstwo powinno podjąć współpracę z jednym czy kilkoma dostawcami. Bazując na tej informacji dział zakupów wyznacza listę potencjalnych dostawców będących w stanie zapewnić określony produkt, w wymaganej wielkości, czasie, jakości oraz po właściwej cenie. Do wyselekcjonowania odpowiednich dystrybutorów używa się kryteriów wyboru stworzonych specjalnie dla danego przedsiębiorstwa. Firmy biorą pod uwagę jakość dostarczanych produktów, ich cenę, niezawodność oraz czas realizacji zamówień, warunki płatności i dostaw, innowacyjność i lokalizację. Z najlepszym kandydatem lub kandydatami nawiązuje się kontakt i negocjuje się warunki umowy. W przypadku pozytywnych wyników negocjacji strony podpisują umowę zawierającą postanowienia korzystne dla obu podmiotów, jednak gdy przedsiębiorstwa nie mogą dojść do porozumienia negocjacje mogą zostać przerwane. W tej sytuacji odbiorca próbuje nawiązać relację biznesową z innym dostawcą. Dalszym etapem procesu mającym miejsce po zakontraktowaniu jest wygenerowanie zamówienia do dostawcy oraz oczekiwanie na fizyczne dostarczenie potrzebnych artykułów. Przesłane materiały zostają poddane kontroli jakościowej i ilościowej, przed tym jak trafią do magazynu lub na taśmę produkcyjną. W sytuacji, gdy wyniki testów są pozytywne towar trafia na odpowiednie miejsce. Na koniec dział zakupów przekazuje księgowości informację o kwocie oraz warunkach płatności ustalonych podczas negocjacji [13].

Proces zaopatrzenia, tak jak każdy inny proces logistyczny może być wspomagany poprzez systemy informatyczne. W tym celu wykorzystuje się nowoczesne systemy typu ERP (*Enterprise Resource Planning* – Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa) oraz EDI (*Electronical Data Interchange* – Elektroniczna Wymiana Danych). W przypadku logistyki zaopatrzenia systemy te na bieżąco pozwalają na dostęp do aktualnych stanów magazynowych, planów produkcyjnych, zaplanowanych dostaw, szczegółach produktu oraz informacjach dotyczących zakupu (MOQ, SPQ, LT itd.). Zastosowanie ERP pozwala minimalizować koszty dzięki racjonalizacji poziomu zapasów w firmie. Program analizuje aktualny poziom zapasów, plan produkcyjny oraz czas potrzebny do realizacji zlecenia i na tej podstawie planuje kiedy i na jaką wielkość powinno pojawić się zamówienie [14]. W procesie zaopatrzenia wykorzystuje się również SRM (*Supplier Relationship Management*

– Zarządzanie Relacjami z Dostawcą), który jest rozszerzeniem ERP i umożliwia zarządzanie kontaktami z dostawcami, pomaga w wyborze odpowiednich partnerów biznesowych, wspomaga negocjacje warunków dostaw i płatności, kontroluje realizację harmonogramu dostaw oraz monitoruje ich jakość. Dodatkowym atutem tego typu systemu jest gromadzenie danych historycznych dotyczących dostarczycieli oraz transakcji [15]. Kolejną technologią wspomagającą proces zaopatrzenia jest EDI (*Electronical Data Interchange* – Elektroniczna Wymiana Danych) pozwalający na automatyczną wymianę danych między przedsiębiorstwami. Polega on na automatycznym przesyłaniu odpowiednio przygotowanych plików między różnymi systemami informatycznymi, bez względu na branżę czy lokalizację firm. System ten ma szczególne znaczenie dla działu zaopatrzenia, ponieważ przesyłanymi wiadomościami mogą być oferty, zamówienia lub faktury [16]. Używanie systemu EDI pozwala uzyskać przedsiębiorstwu wiele korzyści. Przede wszystkim umożliwia szybkie przesyłanie dokumentów. Dodatkowo daje sposobność do sprawnego przetwarzania dużych ilości informacji oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia ewentualnych błędów ludzkich popełnianych na różnych etapach przygotowywania dokumentów. Wprowadzanie informacji do systemu EDI odbywa się jednokrotnie, dzięki czemu użytkownik ma pewność, że do każdego partnera biznesowego dotrze w tej samej formie. Inną zaletą jest redukcja kosztów związana z nieużywaniem dokumentów papierowych oraz oszczędnością czasu pracowników, którzy nie muszą wielokrotnie wypełniać tych samych dokumentów. System EDI charakteryzuje się również użytecznością, integralnością oraz aktualnością informacji. Wszystkie te cechy mają związek z szybkością wysyłania danych, możliwością sprawdzenia wygenerowanych dokumentów oraz ewentualną korektą błędów, przez co dostępne informacje są zawsze zaktualizowane. Przedsiębiorstwa implementujące EDI w swoich strukturach muszą jednak zdawać sobie sprawę z długości oraz stopnia trudności tego procesu oraz charakterystycznych dla niego wysokich kosztów wdrożenia związanych z kupnem odpowiedniego sprzętu, oprogramowania oraz zatrudnieniem i przeszkoleniem pracowników. Kosztowne jest również utrzymanie systemu oraz przesyłanie danych przy jego użyciu. Problemem mogą okazać się również skomplikowane komunikaty pojawiające się podczas użytkowania oraz duża liczba występujących standardów, katalogów oraz komunikatorów, które pomimo prób nie zostały ujednolicone. Do wad systemu EDI można zaliczyć również brak pełnego standardu wymiany informacji, który oznacza niepełną synchronizację danych. Zmiany wprowadzone przez jednego użytkownika nie są widoczne dla innych. Otrzymują oni jedynie powiadomienie o tym, że zmiana została dokonana. Sytuacja ta może doprowadzić do pojawienia się różnic w teoretycznie takich samych bazach danych [17].

2.3. Ryzyko w procesie zaopatrzenia

Istniejące ryzyka w procesie zakupowym dotyczą [18]:

- niepewności czasu realizacji zamówienia – duże zróżnicowanie LT (*Lead Time* – czas realizacji zamówienia) zwiększa trudność poprawnego planowania dostaw; efektywna produkcja wymaga dokładnego czasu dostawy w celu zapobiegnięcia jakichkolwiek opóźnień lub braków komponentów; zakłócenia realizacji planów produkcyjnych wiążą się ze stratami finansowymi,
- wahań popytu – niepewność popytu związana jest z błędami w prognozie zapotrzebowania materiałowego oraz zmianami w zamówieniach klientów; niepoprawność w planach może prowadzić do złożenia zamówień na nieodpowiednie wielkości powodujące braki lub nadwyżki towaru oraz kupowania komponentów w pośpiechu w niekorzystnych cenach lub nieefektywnego zarządzania zasobami materiałowymi,
- zmiany cen produktów – wahania cen kupowanych materiałów, surowców, produktów są ważnym czynnikiem w procesie zaopatrzeniowym, ponieważ wpływają na decyzje operacyjne podejmowane przez kupców związane między innymi z wyborem źródła zakupu, a przekazane zbyt późno mogą skutkować sformalizowaniem transakcji po wyższej cenie i utracie zysku przedsiębiorstwa,
- niepewności jakościowej i ilościowej – dostawy wadliwych towarów oraz niepoprawna wielkość dostarczonych dóbr mogą wpłynąć na realizację planów produkcyjnych; każde zatrzymanie produkcji będzie oznaczało zmniejszenie zysku,
- opóźnień dostawców – dostawa JiT (*Just in Time* – dokładnie na czas) jest najbardziej pożądaną formą otrzymania zamawianych komponentów, jednak dostawca nie zawsze jest w stanie dotrzymać uzgodnionych terminów; w takiej sytuacji ważne jest jak najszybsze przekazanie informacji o możliwym przesunięciu daty dostawy, by umożliwić odbiorcy zakup produktu z innego źródła i uniknięciu tym samym przerwania produkcji,
- ograniczeń dostawców – nieoczekiwane zdarzenia mają miejsce u dostawcy lub podczas transportu do odbiorcy np. strajki pracowników, problemy z odprawą celną mogą przyczynić się do przerwania lub opóźnienia realizacji zamówienia.

W celu minimalizacji negatywnych skutków ryzyka w procesie zaopatrzenia można zastosować różne metody zarządzania zapasami. Pierwsze z nich, to safety stock i safety lead time [18]. Utrzymywanie zapasu bezpieczeństwa (safety stocku)

w przedsiębiorstwie polega na magazynowaniu odpowiedniej wielkości dóbr, materiałów lub surowców, która w razie wystąpienia nagłych i niespodziewanych okoliczności zwiększających popyt będzie w stanie pokryć zapotrzebowanie na konkretny komponent. Posiadanie zapasu zabezpieczającego pozwala firmie eliminować skutki sytuacji losowych w procesie zaopatrzenia. Warto jednak pamiętać o tym, że wzrost zapasu bezpieczeństwa zmniejsza ryzyko wystąpienia braków produktów potrzebnych do produkcji, jednak z drugiej strony zwiększa koszty [19]. Metoda safety lead time polega na dodaniu odpowiedniego zapasu czasowego do okresu realizacji zamówienia, to znaczy różnicy między momentem, w który dostawca otrzymuje zgłoszenie zapotrzebowania na dany produkt, a fizycznym dostarczeniem komponentu. Zastosowanie tej techniki pozwala na zmniejszenie ryzyka wydłużenia okres oczekiwania na materiał będącego skutkiem nieoczekiwanego zdarzenia, bądź błędu ludzkiego [20].

Kolejną metodą stosowaną w celu uniknięcia niebezpieczeństwa związanego z brakiem potrzebnych surowców jest VMI (*Vendor Managed Inventory*) – zarządzanie zapasami przez dostawcę. Podstawowym założeniem tej koncepcji jest przejęcie odpowiedzialności za zarządzanie zapasami przychodzącymi przez dostawcę. Oznacza to, że obowiązki sprzedawcy zostają rozszerzone o podejmowanie decyzji związanych z czasem, wielkością oraz zawartością realizowanych dostaw na podstawie planowego popytu klienta oraz informacji o jego aktualnych stanach magazynowych. Dystrybutorzy odpowiadają za proces zamawiania towaru oraz układają korzystny dla obu stron plan dostaw. Ich zadaniem jest zapewnienie pełnej dostępności materiałów, surowców lub komponentów [21]. Wszystkie potrzebne dane są przekazywane drogą elektroniczną, a każdy z uczestników ma dostęp do informacji w trybie online. Koncepcja VMI opiera się na wzajemnym zaufaniu oraz partnerskich relacjach dostawcy i odbiorcy. Jej zastosowanie pozwala na zaistnienie sytuacji, w której obie strony zyskują. Warto jednak zauważyć, że z uwagi na złożoność koncepcji VMI jej implementacja jest kosztowna i skomplikowana informatycznie. Razem z jej wdrożeniem pojawiają się nowe ryzyka dla przedsiębiorstwa, np. możliwości przypadkowego ujawnienia danych sprzedażowych, wzrost stopnia uzależnienia od dostawcy, który zarządza zapasami firmy, ryzyko popełnienia błędu przez dostawcę [22].

Warto pamiętać, że pełna eliminacja ryzyka w procesie zaopatrzenia nie jest możliwa. W rzeczywistości żadne przedsiębiorstwo nie jest w stanie wyeliminować wszystkich zdarzeń, z którymi wiąże się niebezpieczeństwa. Firmy mogą jedynie podjąć działania mające na celu złagodzenie i próbę uniknięcia ryzyka. Czynności te będą polegały na modyfikacji planu procesu zaopatrzenia prowadzącej do zmniejszenia prawdopodobieństwa lub skutków wystąpienia zagrożenia [23].

3. Cele, zakres i metoda badań

Badania potrzebne do realizacji postawionego celu zostały przeprowadzone metodą obserwacji uczestniczącej. Jedną z Auterek, jako pracownik działu zakupów taktycznych firmy, brała czynny udział w tym procesie. Jej zadaniem była pomoc kupcom w organizacji całego procesu zaopatrzenia ze szczególnym uwzględnieniem jego początkowych etapów takich jak poszukiwanie źródeł zapewnienia potrzeb materiałowych przedsiębiorstwa oraz szukanie alternatywnych możliwości zakupu w sytuacji losowej. Obserwacja trwała od 01.03.2023 do 31.03.2023 w dni otwarcia biura tj. od poniedziałku do piątku, 4 godziny dziennie. Badania zostały przeprowadzone w budynku przedsiębiorstwa w dziale zakupów taktycznych i operacyjnych, w których łącznie pracuje 60 osób na stanowiskach: kupiec operacyjny, kupiec taktyczny, inżynier komponentu. Każdy z działów prowadzony jest przez kierownika i podlegających mu 2 liderów.

Obserwacji zostały poddane dwa procesy zachodzące w dziale zakupów taktycznych i operacyjnych firmy. Przeprowadzenie badań wymagało stworzenia kwestionariusza obserwacji dla procesu zaopatrzenia odbywającego się w przedsiębiorstwie oraz procesu poszukiwania komponentu w sytuacji, gdy jest on niedostępny u dostawcy głównego. Arkusze obserwacji zostały przygotowane w formie pliku programu Excel i zostały stworzone według tej samej formatki zawierającej następujące elementy: nazwa procesu, miejsce obserwacji, data obserwacji, imię i nazwisko obserwatora, numery porządkowe etapów opisywanego procesu, nazwy etapów procesu, działania podejmowane w ramach realizacji danego etapu procesu, zgodność działań z procedurami zakłócenia, problemy itp. oraz komentarze.

Zebrane w wyniku obserwacji uczestniczącej informacje pozwoliły na wyodrębnienie poszczególnych etapów obydwóch procesów, ułożenie ich w kolejności odbywania się oraz stworzenie opisu czynności podejmowanych w ramach każdego z kroków. Dodatkowo udało się zaobserwować, który dział odpowiedzialny jest za określone działania oraz w jaki sposób przebiega komunikacja wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa.

Wszelkie analizy przedstawione w pracy zostały przeprowadzone przy użyciu programu Excel. W celu lepszego zrozumienia analizowanych treści skorzystano z systemu klasy ERP, który wykorzystywany jest w przedsiębiorstwie – IFS oraz narzędzia Power BI. Analizie zostały poddane moduły związane z zakupami oraz EDI. Szczególna uwaga została zwrócona na części związane z dostawcą pozycji zakupowej, planowaniem potrzeb materiałowych, zakładką inwentarzową oraz dotyczącą wystawianych zamówień. Power BI pozwolił zaobserwować, w jaki

sposób kontroluje się działania podejmowane w działach zakupów operacyjnych i taktycznych oraz jak rozwiązuje się występujące problemy.

Rekomendacje zostały przygotowane na podstawie przeglądu literatury oraz analizy arkuszy obserwacji przygotowanych podczas badań prowadzonych w przedsiębiorstwie. Dodatkowym źródłem wiedzy były rozmowy z pracownikami działów zakupów taktycznych i operacyjnych, którzy na co dzień mają styczność z zaobserwowanymi problemami i szukają racjonalnych ich rozwiązań.

4. Proces zaopatrzenia w badanym przedsiębiorstwie

4.1. Charakterystyka procesu zaopatrzenia

Proces zaopatrzenia w firmie wspiera działanie całego przedsiębiorstwa. Jego najważniejszym odbiorcą jest dział produkcji, a celem niedopuszczenie do zatrzymania wytwarzania spowodowanego brakiem materiałowym. Ma on miejsce w dwóch działach firmy, którymi są zakupy taktyczne i zakupy operacyjne. Na rysunku 1 przedstawiono poszczególne etapy procesu zaopatrzenia w firmie.



Rys. 1. Proces zaopatrzenia w firmie

Źródło: opracowanie własne.

Proces zaopatrzenia w firmie rozpoczyna się w momencie, gdy kupiec taktyczny otrzymuje informację o liczbie oraz specyfikacji artykułów niezbędnych do rozpoczęcia produkcji danego produktu. Na podstawie otrzymanych danych przystępuje do wyceny wszystkich akceptowanych MPN-ów u różnych dostawców oferujących odpowiednią grupę asortymentową. Oferta, którą otrzymuje stworzona jest na podstawie planowanego zużycia rocznego, informacji o kliencie końcowym oraz finalnym zastosowaniu podzespołu. Dokonując analizy otrzymanych ofert pracownik wybiera preferowany MPN, który będzie zamawiany od dostawcy głównego. Pozostałe akceptowane MPN-y będą traktowane jako alternatywne. Wyboru tego dokonuje kierując się ceną, dostępnością, czasem realizacji LT (*Lead Time*), czy minimalną wielkością zamówienia MOQ (*Minimum Order Quantity*), informacją dotyczącą pakowania i ewentualnych dodatkowych opłat związanych z przepakowywaniem. Z najlepszym dystrybutorem negocjuje się warunki dostaw oraz płatności, a następnie ustawia się go w systemie

dostawcą głównym. Oznacza to, że raz w tygodniu będzie on otrzymywał aktualną prognozę popytu dla każdego kupowanego u niego komponentu. Dodatkowo pracownik firmy wprowadza do systemu dane zakupowe dotyczące wycenianego artykułu. Następnie system analizuje wprowadzone informacje i zestawia je z zapotrzebowaniem materiałowym, by odpowiednio zaplanować daty oraz wielkości dostaw. W tym miejscu swoją rolę rozpoczyna kupiec pracujący w dziale zakupów operacyjnych. Jego zadaniem jest wystawienie zamówienia do odpowiedniego dostawcy i przekazanie mu tym samym informacji o potrzebnej wielkości, oczekiwanej dacie dostawy oraz rodzaju pożądanego opakowania. W zależności od tego, do którego dostawcy ma trafić zamówienie jest ono generowane i wysyłane za pomocą EDI lub w formie maila z załączonym plikiem pdf. Kupiec operacyjny jest również odpowiedzialny za otrzymanie potwierdzenia dostawy, monitorowanie przesyłki oraz rozwiązywanie wszystkich problemów związanych z wystawionym zleceniem. Trudności dotyczące realizacji zamówień mogą wynikać z uwarunkowań we wewnątrz oraz na zewnątrz przedsiębiorstwa. Przykładem wewnętrznych sytuacji może być zmiana planów produkcyjnych, natomiast zewnętrznych przekazanie informacji o niedostępności zamawianego artykułu związanej z opóźnieniami dostaw od producenta lub o zaprzestaniu produkcji danego produktu. Rozwiązaniem takich problemów może być przyspieszenie, opóźnienie lub skasowanie danego zamówienia. Wszystkie te akcje mogą zostać wykonane w porozumieniu z dostawcą.

Obserwacja procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie pozwoliła na identyfikację czynników mających wpływ na jego efektywność. Wyniki analizy SWOT dla tego procesu zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Analiza SWOT procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie

Mocne strony	Słabe strony
• wykwalifikowani i doświadczeni pracownicy • rozbudowana baza zaufanych dostawców • pewność otrzymania produktów z dobrą jakością • stosowanie różnych metod zarządzania zapasami: VMI, safety stock, safety lead time • wykorzystywanie IFS w codziennej pracy działu zaopatrzenia • wykorzystywanie Power BI do kontroli czynności związanych z realizacją procesu zaopatrzenia	• nadmierny poziom zapasów • wykorzystywanie EDI tylko z niektórymi dostawcami • przeważająca komunikacja mailowa • duża liczba ogólnodostępnych plików przechowywana na SharePoint

Szanse	Zagrożenia
• współpraca z dostawcami używającymi systemu EDI • korzystanie z globalnych źródeł dostaw • partnerstwo strategiczne z dostawcami	• opóźnienia dostaw spowodowane problemami dostawców • niedostępność potrzebnych komponentów na rynku • wzrost cen komponentów • ryzyko związane z atakiem cybernetycznym i kradzieżą danych

Źródło: opracowanie własne.

Mocne strony procesu zaopatrzenia w firmie związane są z wykwalifikowaną kadrą pracowniczą, wyborem odpowiednich dostawców, z którymi budowane są silne relacje oparte na wzajemnym zaufaniu oraz wykorzystanie nowoczesnych technologii jako narzędzia poprawiającego efektywność procesu. Pracownicy zatrudnieni w działach zakupów taktycznych i operacyjnych posiadają duże doświadczenie w branży EMS oraz kwalifikacje poprawiające skuteczność podejmowanych przez nich decyzji. Dodatkowo przedsiębiorstwo stara się motywować swoich kupców do ciągłego rozwoju i proponuje im poszerzanie swojej wiedzy poprzez branie udziału w różnego typu szkoleniach oraz udoskonalania swoich umiejętności językowych na kursach języka angielskiego niezbędnego w środowisku biznesowym. Kolejnym atutem jest posiadanie szerokiej bazy dostawców, która tworzona była przez lata w oparciu o wzajemną pomoc i zaufanie. Firma w celu zapewnienia produktów odpowiedniej jakości regularnie organizuje audyty u swoich dostawców. Dzięki współpracy z tymi dystrybutorami przedsiębiorstwo ma pewność, co do jakości oferowanych artykułów oraz ewentualnego wsparcia w przyspieszeniu dostaw krytycznych komponentów lub eskalacji problemu bezpośrednio u producenta. Główny dostawca raz w tygodniu przesyła firmie pliki zawierające informacje o ewentualnych zagrożeniach związanych z najbliższymi dostawami. Pozwala to na szybsze reagowanie i wcześniejsze rozwiązywanie problemów. W związku z niepewną sytuacją dotyczącą dostępności komponentów elektronicznych firma stosuje strategię safety stock i safety lead time w celu minimalizacji ryzyka niedostarczenia potrzebnych produktów na czas. Dodatkowo dla niektórych komponentów, w porozumieniu z jednym z dostawców została zastosowana metoda VMI. Co więcej, spółka stosuje multisourcing, który wpływa na zwiększenie prawdopodobieństwa otrzymania problematycznego komponentu w sytuacji wzmożonego zapotrzebowania. Nieustanne poszukiwanie nowych dostawców pozwala na udoskonalanie procesu zaopatrzenia oraz często

na znajdowanie nowych, lepszych rozwiązań wpływających na poprawę jego efektywności. Innym czynnikiem wpływającym pozytywnie na funkcjonowanie procesu zaopatrzenia w firmie jest wykorzystywanie narzędzi i systemów informatycznych jako wsparcia w codziennej działalności działów. Praca kupców operacyjnych i taktycznych opiera się w dużej mierze na wykorzystaniu systemu IFS, który wspomaga ich w podejmowaniu decyzji strategicznych i operacyjnych. Jednym z rozszerzeń systemu jest EDI, który pozwala na szybsze komunikowanie się z dostawcą i wprowadzanie aktualizacji na zamówieniach. Niestety, składanie zamówień za pomocą tego systemu możliwe jest tylko w przypadku niektórych dostawców. Dodatkowo w celu kontrolowania czynności wykonywanych w dziale zaopatrzenia wykorzystuje się narzędzie Power BI, które pomaga zwizualizować najważniejsze dane i informacje w formie dashboardu. Codzienna aktualizacja danych ukazuje komponenty problematyczne, których brak może doprowadzić do zatrzymania produkcji. Korzystający z tych informacji kupcy oszczędzają czas, który musieli by przeznaczyć na manualne wytypowanie ich na podstawie planów zawartych w systemie. Użycie Power BI pozwala na natychmiastowe przejście do działania, co przekłada się to poprawę skuteczności pracy i eliminację błędów ludzkich.

Słabe strony procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie wiążą się z utrzymywaniem zapasów, manualnym wystawianiem i wysyłaniem zamówień do części dostawców, sposobem komunikacji oraz nieterminowością dostaw. Jednym ze sposobów radzenia sobie z problem niedostępności niektórych komponentów elektronicznych jest odsuwanie planów produkcyjnych. Właśnie te czynności w przeszłości spowodowały obecny, nadmierny stan zapasów. Produkcja jednego podzespołu elektronicznego wymagała użycia od kilku do kilkudziesięciu komponentów. Zdarzały się sytuacje, gdy tylko jeden z nich był niedostępny, natomiast reszta została dostarczona na czas i rozłokowana w magazynie, co skutkowało gromadzeniem zasobów, które stawały się zamrożonymi środkami finansowymi. Następną niedogodnością w codziennym odbywaniu się procesu jest konieczność wystawiania zamówień ręcznie przez kupców operacyjnych do dostawców nieposiadających EDI. Zamówienia te muszą zostać wysłane drogą mailową w formie pliku pdf. Dodatkowo wszystkie potwierdzenia i jakiegokolwiek zmiany dotyczące zamówień muszą być dostarczone w wiadomości elektronicznej, a następnie wprowadzane ręcznie do systemu IFS, co zabiera czas pracy i wiąże się z ryzykiem popełnienia błędu lub przeoczeniem wiadomości. Kolejną słabą stroną procesu zaopatrzenia odbywającego się w przedsiębiorstwie jest wykorzystywanie drogi mailowej do komunikacji w ważnych i pilnych sprawach (problem 1). Z uwagi

na to, że jest to główny sposób komunikacji w środowisku biznesowym liczba codziennych wiadomości jest bardzo duża. W związku z tym istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo przeoczenia ważnego maila lub nieodczytanie go we właściwym czasie, co skutkować może wydłużeniem rozwiązywania ważnego problemu związanego na przykład z zatrzymaniem produkcji. Innym zagadnieniem związanym częściowo z komunikacją jest wykorzystywanie SharePoint-a do przechowywania różnego rodzaju plików programu Excel zawierających ważne informacje. Sama lokalizacja dokumentów nie jest zagrożeniem, natomiast jest nim możliwość edytowania i wprowadzania zmian przez osoby pracujące w określonym dziale (problem 2). Uprawnienia te sprzyjają ryzyku przypadkowego usunięcia lub niepotrzebnego zmodyfikowania danych zawartych w plikach, przez co kolejna korzystająca z informacji osoba może je źle odczytać i popełnić błąd w swoich dalszych działaniach. Dodatkowo niesprzyjającą cechą korzystania z plików Excel w SharePoint jest możliwość ewidencjonowania zmian tylko przez jednego użytkownika, pomimo tego, że modyfikację mogą przeprowadzać dwie osoby jednocześnie. W takiej sytuacji praca jednego z kupców nie zostaje zapisana i musi on wykonać ją ponownie (problem 3).

4.2. Propozycje usprawnień w procesie zaopatrzenia

Biorąc pod uwagę uwarunkowania przedsiębiorstwa oraz sposób jego funkcjonowania zmiany w procesie zaopatrzenia powinny dotyczyć sposobu komunikacji z dostawcami oraz z innymi fabrykami firmy. Proponowana zmiana dotyczyłaby momentu, w którym polski oddział kontaktuje się z zagranicznym w celu sprawdzenia dostępności potrzebnego komponentu. Aktualnie odbywa się to drogą mailową (problem 1), która nie zawsze jest wystarczająco skuteczna, z uwagi na dzienną liczbę maili otrzymywanych przez każdego z pracowników. W celu usprawnienia procesu mógłby zostać stworzony specjalny moduł w systemie, który informowałby o tym, ile sztuk danego MPN dostępnych jest do odsprzedaży innej fabryce. Rozwiązanie to skróciłoby czas oczekiwania na informację do minimum, ponieważ dane znajdowałyby się w systemie i w czasie rzeczywistym każdy pracownik mógłby z nich skorzystać. Informacje byłyby odświeżane w zależności od potrzeby. Dodatkowo przesunięcia komponentów między zakładami wiązały się ze zmniejszeniem zbyt wysokich stanów magazynowych utworzonych podczas odsuwania planów produkcyjnych. Moduł musiałby zawierać zastępujące informacje o każdej pozycji: PN, MPN, nazwa producenta, opis komponentu, wielkość dostępna do odsprzedaży, oddział, z którego pochodzi

komponent, cenę, rodzaj pakowania, standardową liczbę komponentów znajdującą się w oryginalnym opakowaniu producenta, rok produkcji komponentu.

Ze względu na to, że zakładka byłaby wykorzystywana w fabrykach firmy na całym świecie powinna zostać stworzona w języku angielskim. Przykładowy moduł został przygotowany w programie Excel i został zaprezentowany na rysunku 2.

[illegible]

Rys. 2. Przykładowy wygląd dodatkowego modułu w systemie firmy

Źródło: opracowanie własne.

W celu dodania nowej linii należałoby kliknąć niebieski plus znajdujący się po lewej stronie, natomiast skasowanie umożliwiłaby niebieski minus. Wszelkie modyfikacje linii musiały zostać potwierdzone skrótem Ctrl+S na klawiaturze. Potrzebne informacje musiałyby zostać uzupełnione przez pracowników różnych działów przedsiębiorstwa. Podział odpowiedzialności za poszczególne dane został zaprezentowany w tabeli 4.

Tabela 4. Odpowiedzialność za wprowadzenie danych w proponowanym module

Rodzaj informacji	Jednostka odpowiedzialna za wprowadzenie informacji
Cena komponentu	Dział controllingu
Wielkość dostępna do odsprzedaży	Dział logistyki
PN, MPN, nazwa producenta, opis komponentu, nazwa fabryki, rodzaj pakowania, SPQ, DC	Dział zakupów taktycznych

Źródło: opracowanie własne.

Zakup potrzebnego komponentu odbywałby się przy pomocy przycisku „BUY” znajdującego się po prawej stronie każdej pozycji. Kliknięcie go automatycznie przenosiłoby użytkownika do zakładki wystawiania zamówienia. Informacje związane z PN-em, MPN-em, opisem artykułu, ceny oraz fabryki, która miałaby być dostawcą produktu, uzupełniałyby się automatycznie. Zadaniem pracownika byłoby jedynie wpisanie zamawianej liczby komponentów. Wysłanie, potwierdzenie i wprowadzenie ewentualnych zmian w zleceniu odbywałoby się przy użyciu podsystemu EDI, który zaimplementowany jest we wszystkich oddziałach przedsiębiorstwa. Dodatkowo użytkownicy otrzymywaliby drogą mailową informacje o złożeniu, potwierdzeniu oraz przekształceniu zamówienia. Zamawiając komponenty z innej fabryki pracownicy musieliby wziąć pod uwagę ewentualne dodatkowe koszty wynikające z konieczności przepakowania potrzebnych artykułów, gdyż parki maszynowe zakładów przedsiębiorstwa różnią się od siebie. Inną ważną kwestią byłoby doliczenie dodatkowych kosztów związanych z transportem oraz odprawą celną w przypadku odsprzedaży komponentów między fabrykami z dwóch różnych krajów.

Stworzenie dodatkowego modułu w systemie IFS wymagałoby zatrudnienia zewnętrznej firmy informatycznej zajmującej się dostosowywaniem i rozwojem systemów klasy ERP. Czynniki mającymi wpływ na wysokość kosztów poniesionych z tego tytułu byłyby konieczność stworzenia indywidualnego interfejsu użytkownika, połączenie nowego modułu z już istniejącymi oraz ewentualna zmiana wykorzystywanej infrastruktury.

Kolejną propozycją zmiany w procesie zaopatrzenia w firmie byłoby poszerzenie grupy dostawców korzystających z systemu EDI. Propozycja ta mogłaby zostać zrealizowana na dwa sposoby. Pierwszym z nich byłoby przekonanie aktualnych dostawców do zaimplementowania EDI w swoich strukturach oraz przedstawienie obustronnych korzyści związanych z wprowadzeniem usprawnienia. Argumenty sprzyjające podjęciu tej decyzji mogłyby być następujące:

- pewność otrzymania dokumentów we właściwym czasie,
- minimalizacja błędów ludzkich dokonywanych podczas manualnego i wielorazowego tworzenia dokumentów,
- poprawa komunikacji między przedsiębiorstwami,
- szybsze przekazywanie informacji,
- zwiększenie efektywności procesów.

Implementacja EDI wiązałaby się z dodatkowymi kosztami zarówno dla dostawcy, jak i przedsiębiorstwa. Dystrybutor musiałby zainwestować w zakup

oprogramowania EDI, dostosowanie go do używanego przez niego systemu ERP oraz w przeszkolenie swoich pracowników. Eksploatacja systemu również wiązałaby się z dodatkowymi nakładami pieniężnymi umożliwiającymi utrzymanie wsparcia technicznego od firmy zewnętrznej w razie występujących problemów lub błędów. Firma musiałaby pokryć koszty związane z dołączeniem nowego dostawcy do ich sieci oraz integracją formatu danych dwóch przedsiębiorstw. Oba przedsiębiorstwa powinny wziąć pod uwagę zainwestowanie w dodatkową ochronę danych przekazywanych systemem EDI ze względu na ich wrażliwość.

Ważną kwestią byłby również dobór parterów, którym zaproponowano by wspomniane rozwiązanie. Oczywiście jest, że małe, lokalne przedsiębiorstwa dostarczające materiały bardzo rzadko lub w małych ilościach nie powinny zostać uwzględnione w rozważaniach. Powodem, dla którego zostałyby odrzucone byłyby wysokie koszty związane z implementacją EDI. W tym przypadku pieniądze potrzebne do informatyzacji przedsiębiorstwa znacznie przewyższałyby zyski czerpane ze sprzedaży artykułów. Selekcja dostawców powinna odbyć się przy pomocy analizy częstotliwości, ilości i wartości wystawianych zamówień oraz aktualnego poziomu zaawansowania informatycznego danego partnera biznesowego.

Drugą metodą mogłoby być podjęcie współpracy z nowymi partnerami biznesowymi posiadającymi już dostęp do EDI. W tej sytuacji wymagane działania związane byłyby jedynie z informatycznym połączeniem obydwóch systemów oraz wprowadzeniem podstawowym informacji takich jak dane, na które miałyby zostać wystawiane faktury lub adres wysyłki.

Propozycją rozwiązania problemów 2 i 3 byłoby przeniesienie ważnych danych z plików znajdujących się aktualnie w SharePoint do systemu IFS. System informatyczny umożliwiłby przechowywanie oraz odtwarzanie historii zmian wraz z informacją o pracowniku, który dokonał modyfikacji. W ten sposób osoby pracujące w przedsiębiorstwie w razie wątpliwości mogłyby skonsultować poprawność wprowadzonej zmiany oraz ewentualnie przywrócić poprzednią wersję danych. Dodatkowym zabezpieczeniem byłoby przydzielenie możliwości edycji tylko osobom zainteresowanym daną zakładką. Dzięki temu ryzyko przypadkowego przeprowadzenia niechcianych aktualizacji lub usunięcia danych zostałoby zmniejszone. W celu ochrony przed równoczesną edycją danych przez dwóch użytkowników i ryzykiem utraty efektów pracy jednego z nich system mógłby udzielać pozwolenia na modyfikację tylko na jednym urządzeniu. Wyświetlanie danych byłoby natomiast możliwe dla wielu osób, z tym że w rogu ekranu pojawiałaby się informacja o tym, że zakładka jest właśnie edytowana przez

pracownika ABC. W zależności od rodzaju informacji, w systemie IFS zostałyby stworzone formatki, które ujednoliciły sposób ich przechowywania i ułatwiłyby czynności związane z ich zrozumieniem. Przeniesieniem oraz standaryzacją formatu przechowywania danych mogliby zająć się pracownicy firmy, jednak z powodu liczby plików wymagających przeniesienia proces ten byłby bardzo czasochłonny. Dodatkowo przechowywanie danych w systemie IFS wiązałoby się z ryzykiem utraty danych w przypadku awarii systemu lub ataku cybernetycznego.

4.4. Ocena możliwości zastosowania/implementacji zaproponowanych usprawnień

Celem wprowadzenia usprawnień dotyczących komunikacji z innymi oddziałami firmy w związku z odkupieniem komponentów, rozszerzeniem grupy dystrybutorów korzystających z systemu EDI i zmiana miejsca przechowywania części danych byłaby poprawa funkcjonowania aktualnego procesu zaopatrzenia. Modyfikacje te wymagałyby zaangażowania pracowników więcej niż jednego działu przedsiębiorstwa lub zatrudnienia firmy zewnętrznej. Zalety i wady ich wdrożenia zostały przedstawione w tabeli 5.

Tabela 5. Zalety i wady proponowanych usprawnień

Zalety	Wady
wprowadzenie dodatkowego modułu	
• szybsza komunikacja, informacja przekazywana i odbierana w czasie rzeczywistym • zwiększenie szybkości realizacji procesu zaopatrzenia • redukcja nadmiernego poziomu zapasów • zwiększenie szans na znalezienie potrzebnego komponentu w wymaganym czasie i uchronienie produkcji przed zatrzymaniem • możliwość zakupu komponentu w korzystniejszej cenie np. w sytuacji, gdy inna fabryka zakupiła dany komponent przed podwyżkami cen	• koszty związane z implementacją nowego modułu systemu • pracownicy musieliby aktualizować dodatkowe informacje związane z odsprzedażą komponentów, które być może nie cieszyłby się zainteresowaniem • dodatkowe koszty transportu i odprawy celnej z uwagi na rozlokowanie fabryk na całym świecie • w niektórych przypadkach, konieczność przepakowywania komponentów w celu przystosowania ich do wykorzystywanych przy produkcji maszyn
rozszerzenie bazy dostawców używających EDI	

Zalety	Wady
• poprawa komunikacji między dostawcami • zwiększenie szybkości realizacji zamówienia • eliminacja błędów ludzkich • zwiększenie czasu na reakcję w sytuacji zagrożenia dostawy	• koszty implementacji EDI • koszty utrzymania systemu • konieczność przeszkolenia pracowników • ryzyko bezpieczeństwa wrażliwych danych handlowych
przeniesienia danych z plików Excel do systemu firmy	
• zmniejszenie ryzyka popełnienia błędów ludzkich • standaryzacja formatu przechowywanych danych • łatwiejszy dostęp do informacji	• długi czas realizacji procesu • konieczność zmian organizacji pracy pracowników, którzy są przywiązani do aktualnego sposobu działania • ryzyko utraty danych podczas awarii systemu lub cyberataku

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 6 przedstawiono ocenę wpływu proponowanych zmian na efektywność procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Analiza została przeprowadzona na podstawie wskaźników zdefiniowanych tabeli 1. Weryfikacji nie został poddany wskaźnik jakości dostarczonych komponentów, ponieważ zaproponowane rozwiązania nie przyczyniają się do zmian jakości produktów. Każdy oddział firmy kupuje je od autoryzowanych dostawców i przeprowadza kontrolę jakości przy przyjęciu ich do magazynu.

Tabela 6. Wpływ zaproponowanych zmian na analizowane wskaźniki

Nazwa wskaźnika	Obszar zmiany	Wpływ zmiany
Wskaźnik czasu realizacji procesu zaopatrzenia	Wystawienie, wysłanie i wprowadzenie zmian w zamówieniu	Redukcja czasu działań operacyjnych polegających na manualnym wystawieniu, potwierdzeniu oraz korekcie zamówienia trwających razem około 10 minut do około 2 minut potrzebnych na wystawienie zamówienia i wysłanie go za pomocą EDI (czasy zmierzone podczas obserwacji przeprowadzonej w firmie). Wszelkie inne czynności nie są potrzebne, dostawca automatycznie aktualizuje dane.
	Sprawdzenie dostępności komponentu w innej fabryce	Całkowita redukcja czasu oczekiwania na odpowiedź pracowników innego oddziału trwająca do 24 godzin – otrzymanie informacji w czasie rzeczywistym.

Nazwa wskaźnika	Obszar zmiany	Wpływ zmiany
Wskaźnik kosztu zakupu komponentów	Cena komponentu	Realizacja transakcji między fabrykami z dwóch różnych krajów wymagałaby doliczenia dodatkowych kosztów związanych z dostawą i odprawą ceną. Odbiorca musiałby w ten sposób pokryć koszty, którymi normalnie zajmuje się dystrybutor. Dotychczasowi dostawcy oferują takie usługi w cenie ok. 100 – 200 zł za zamówienie. Kwota ta uzależniona jest od lokalizacji firmy. Zakup produktów z innej fabryki mógłby również wiązać się z oszczędnościami, ponieważ cena pierwotnej transakcji dotyczyła zakupu dużej liczby komponentów, np. dla zakupu 200 sztuk mikrokontrolera R5F51118A-GFM#3A Renesas po cenie hurtowej od innego oddziału przedsiębiorstwa wynosi 1 077,48 zł.
Wskaźnik rotacji zapasów	Odkupienie lub odsprzedaż komponentów między fabrykami	Roczna liczba dostaw konkretnego komponentu mogłaby w początkowej fazie wdrażania rozwiązania zwiększyć się na przykład o 2 zamówienia, co przyczyniłoby się do zwiększenia rotacji zapasami.

Źródło: opracowanie własne.

Rozwiązanie polegające na przeniesieniu danych z plików Excel do systemu IFS nie wymagałoby dodatkowych kosztów związanych ze stworzeniem nowej platformy do przechowywania danych. Realizacją zmiany mogliby zająć się pracownicy przedsiębiorstwa w godzinach pracy lub w razie potrzeby firma mogłaby zaproponować im płatne nadgodziny w celu realizacji tego zadania. Szacowany koszt ich dodatkowej pracy przy założeniu, że realizacja projektu zajęłaby dwa tygodnie, a każdego dnia praca trwałaby łączne 8 godzin, wynosi 2 830,40 zł [24]. Koszt wdrożenia nowego modułu systemu ERP odnosi się do zaprojektowania oraz połączenia zakładki z już istniejącym system informatycznym oraz przeszkolenia pracowników w zakresie obsługi nowego rozwiązania. Zadanie to musiałoby być zrealizowane przez firmę zewnętrzną. Przedsiębiorstwo nie będzie ponosiło dodatkowych kosztów utrzymania części systemu, gdyż aktualny serwis i informatyczne wsparcie techniczne będą obejmowały dodatkowy moduł. Koszt wdrożenia według danych [25] na dzień dzisiejszy to 49 500,00 zł, a przeszkolenia pracowników 2100,00 zł.

Prowadzenie współpracy z kolejnym dostawcą nieposiadającym rozszerzenia EDI, ale dysponującym systemem ERP wymagałoby podjęcia akcji zarówno przez dystrybutora jak i przedsiębiorstwo. Dostarczyciel musiałby pokryć koszty wdrożenia podsystemu w wysokości 14 650,00 zł dla 2 stanowisk oraz przeszkolenia swoich pracowników w wysokości 2 100,00 zł. Dodatkowo zostałby obciążony rocznymi kosztami utrzymania systemu i jego aktualizacji, czyli 2 930,00 zł. Firma byłaby zobowiązana jedynie do przyłączenia nowego partnera do sieci oraz ujednolicenia formatów przysyłania danych, a to jest koszt 2 280,00 zł.

5. Wnioski i rekomendacje

Głównym celem badań przeprowadzonych metodą obserwacji uczestniczącej było usprawnienie procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Czynność ta mogła zostać wykonana po wcześniejszej analizie procesu oraz wyodrębnieniu jego mocnych i słabych stron. Stwierdzono, że negatywnym aspektem opisywanych działań jest sposób komunikacji z innymi oddziałami firmy w przypadku odsprzedaży komponentów oraz z częścią dostawców nieposiadających EDI, ale mających do tego predyspozycje. Dodatkowo informacji w plikach Excel na Sharpoint wiąże się z ryzykiem usunięcia ważnych danych lub popełnieniem błędu podczas wprowadzania i odczytywania informacji.

Zaproponowano dwa rozwiązania usprawniające aktualne funkcjonowanie procesu zaopatrzenia w spółce oraz jedno zmniejszające ryzyko utraty lub niepotrzebnego przekształcenia danych. Pierwsze z nich polegało na stworzeniu nowej zakładki w używanym przez przedsiębiorstwo systemie IFS, która byłaby zamiennikiem dla obecnie wykorzystywanych e-maili (problem 1). Miejsce to byłoby wykorzystywane przez każdą fabrykę do udostępniania ofert dostępnych do odsprzedaży MPN-ów. Drugie usprawnienie dotyczyłoby zwiększenia liczby dystrybutorów dysponujących systemem EDI. Zmiana mogłaby zostać zrealizowana poprzez przekonanie obecnych partnerów biznesowych do zaimplementowania usprawnienia informatycznego lub zdobyciu nowych, posiadających już takowe udogodnienie. Trzecie rozwiązanie polegałoby na przeniesieniu danych z Sharepoint do systemu IFS i ustandaryzowanie ich formatu (problem 2 i 3). Realizacją tego procesu mogliby zająć się pracownicy przedsiębiorstwa.

W celu minimalizacji negatywnego ryzyka wynikającego z zastosowania przedstawionych propozycji zmian w przedsiębiorstwie mogłyby zostać wdrożone wersje testowe dla wszystkich trzech rozwiązań. W przypadku nowego modułu systemu IFS początkowym sposobem mogłby zostać plik programu excel

udostępniony w SharePoint. Plik nie byłby oczywiście tak zabezpieczony przed możliwością wprowadzenia niechcianych zmian, jak moduł systemu, lecz nie wiązałby się z żadnymi dodatkowymi kosztami ponoszonymi przez przedsiębiorstwo i pozwoliłby na określenie rzeczywistej przydatności rozwiązania. Drugie usprawnienie mogłoby zostać wdrożone początkowo tylko dla jednego, wytypowanego dostawcy. Wybór dystrybutora wiązałby się z oceną wskaźnika realizowanych przez niego zamówień, wartością zamawianych komponentów oraz ich krytycznością. Zweryfikowanie efektów wiążących się z zastosowaniem rozwiązania byłoby kluczowe do podjęcia decyzji o dalszym działaniu. Trzecie usprawnienie mogłoby zostać przeprowadzone partiami, by pracownicy mieli wystarczająco dużo czasu, by przyzwyczaić się do nowego sposobu przechowywania informacji i weryfikacji ewentualnych błędów oraz zgłoszenia propozycji poprawek.

Logistyka zaopatrzenia jest kluczowym elementem w łańcuchu dostaw. Obejmuje ona zagadnienia związane z przepływem materiałów, surowców, półproduktów i komponentów od dostawców do odbiorców, którymi mogą być magazyny lub procesy produkcyjne przedsiębiorstwa [1]. Jej kluczową misją jest zapewnienie niezbędnych materiałów potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania firmy, ponosząc przy tym jak najniższe koszty związane z realizacją tych potrzeb oraz zagwarantowanie optymalnej jakości wymaganych produktów [2]. W zależności od charakteru prowadzonej działalności podejmowane działania różnią się. Celem logistyki zaopatrzenia w przedsiębiorstwie handlowym jest zapewnienie surowców zabezpieczających proces sprzedaży, natomiast w spółce produkcyjnej proces produkcji. W obydwóch przypadkach ważnym aspektem gwarantującym zysk przedsiębiorstwa jest dostępność produktów w sytuacjach, gdy klient wewnętrzny lub zewnętrzny zgłasza na nie zapotrzebowanie [3]. Warto podkreślić, że zaopatrzenie jest często niedocenianą przez zakłady funkcją, której ważność wynika z możliwości regulowania terminowości oraz płynności pozostałych procesów [4].

Przedstawione rozwiązania zostały ocenione oraz na ich podstawie zostały stworzone rekomendacje [26].

Bibliografia

- [1] Piątkowski Z., Żebrowski W., *Logistyka w sferze zaopatrzenia*, „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego” 2008, vol. 2, s. 115–121.
- [2] Matusiak M., *Logistyka zaopatrzenia. Skrypt akademicki. Część 1. Wykład*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2022.

- [3] Klepacki B., Martyniuk R., *Zarządzanie procesami zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, „Logistyka” 2012, vol. 6, s. 487–496.
- [4] Bendkowski J., Radziejowska G., *Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
- [5] Hadaś Ł., Ragin-Skorecka K., *Organizacja procesów zakupowych a wzrost strategicznej rangi zakupów – wyniki badań*, „Nauki o Zarządzaniu. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu” 2017, nr 2(31), s. 40–46.
- [6] Gębczyńska A., *Pomiar efektywności procesów logistycznych*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2012, vol. 32, s. 211–220.
- [7] Galińska B., Szulc M., *Optimalizacja procesu zaopatrzenia materiałowego w wyniku wdrożenia metody MRP (planowania potrzeb materiałowych)*, „Logistyka” 2014, vol. 2, s. 53–56.
- [8] Bezdelov V., Kalinin A.A., Sultanova B.K., *Effective management and optimization of business processes*, “Scientific Journal of Astana IT University” 2020, vol. 1, nr 1, s. 4–11.
- [9] Żabińska I., *Analiza procesu logistycznego w obszarze zaopatrzenia dla potrzeb wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie produkcją*, „Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji” 2015, vol. 2, nr 11, s. 239–245.
- [10] Bozarth C., Handfield R.B., *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Helion, Gliwice 2007.
- [11] Lewandowski J., Skołod B., Plinta D., *Organizacja systemów produkcyjnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014.
- [12] Bendkowski J., Kramarz M., *Logistyka stosowana. Metody, techniki, analizy*, Część I, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.
- [13] Grabowska J., Gaschi-Uciecha A., *Analiza i ocena przebiegu procesu zaopatrzenia dla wybranej kopalni węgla kamiennego*, „Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie. Politechnika Śląska” 2018, vol. 129, s. 105–110.
- [14] Galińska B. i Kopania J., *Zastosowanie systemu ERP w przedsiębiorstwie logistycznym*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2016, vol. 17, nr 6, s. 1334–1337.
- [15] Szymonik A., *Informatyka dla potrzeb logistyka*, Difin, Warszawa 2015.
- [16] Nowotyńska I., Trzepieciński T., *Wykorzystanie systemów informatycznych w branży logistycznej*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2016, vol. 17 nr 12, s. 1647–1650.
- [17] Izdebski W., Kryś P., *Elektroniczna wymiana danych (EDI) w logistyce*, „Systemy Logistyczne Wojsk” 2014, vol. 40, s. 109–116.
- [18] Barros J., Cortez P., Carvalho M., *A systematic literature review about dimensioning safety stock under uncertainties and risks in the procurement process*, “Operations Research Perspectives” 2021, vol. 8, s. 1–25.
- [19] Hanczar P., *Wyznaczanie zapasu bezpieczeństwa w sieci logistycznej*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Ekonometria” 2009, vol. 76, s. 77–82.
- [20] van Kampen T.J., van Donk D. P., van der Zee, D.J., *Safety stock or safety lead time: coping with unreliability in demand and supply*, „International Journal of Production Research” 2010, vol. 48, nr 24, s. 7463–7481.
- [21] Erikshammar J., Wetterblad J., Wallin J., Herder M., Svensson T., *Vendor managed inventory: a sawmills potential offering for builders merchants*, Luleå University of Technology, Luleå 2013.

- [22] Szymczak M., Grabański S., *Vendor Managed Inventory – właściwe podejście do zarządzania łańcuchem dostaw w czasie kryzysu*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” 2013, vol. 1, s. 2–9.
- [23] Szymonik A., *Zarządzanie ryzykiem w systemach logistycznych*, „Logistyka” 2014, vol. 6, s. 10532–10539.
- [24] Talent, *Analitik Danych Wynagrodzenie w Polska – Średnia pensja*, strona talent.com, <https://pl.talent.com/salary?job=analitik+danych> (dostęp 27.08.2023).
- [25] Comarch, *Cennik dla Firm*, strona internetowa firmy Comarch, https://www.comarch.pl/files-pl/file_624/Cennik-Optima-Firmy.pdf (dostęp: 07.08.2023).
- [26] Antoniak K., *Optymalizacja procesu zaopatrzenia w przedsiębiorstwie produkcyjnym z branży elektronicznej*, nieopublikowana praca inżynierska napisana pod kierunkiem dr inż. Iwony Staniec, Politechnika Łódzka, Wydział Organizacji i Zarządzania, Logistyka, Łódź 2023.

IMPROVEMENT OF THE PROCUREMENT PROCESS IN A SELECTED COMPANY FROM THE ELECTRONICS INDUSTRY

Summary

The article focuses on improving the procurement process in an electronics industry company. Procurement logistics involves the flow of materials from suppliers to recipients and is crucial for ensuring production continuity at minimal cost. The study analyzed purchasing organization, financial and operational efficiency, process stages, and IT systems supporting procurement management, such as ERP, SRM, and EDI. The main sources of risk were identified, including lead time uncertainty, demand fluctuations, and supplier delays, and methods for minimizing these risks were discussed, such as safety stock, safety lead time, and VMI. The research was conducted through participant observation in the tactical and operational purchasing departments, which allowed for determining individual process stages, analyzing internal and external communication, and identifying issues related to excessive inventory, manual order placement, and inefficient data exchange. Based on this, improvements were proposed, including creating an ERP module to control component availability between factories, expanding EDI use among suppliers, and transferring data from Excel files to the IFS system. The analysis of the impact of these changes showed reduced order lead times, increased inventory turnover, and the potential for purchase cost optimization. Implementing the proposed solutions required the involvement of employees from various departments and investment in IT systems.