Zeszyty Naukowe
Wydziału Zamiejscowego w Chorzowie
Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu
Nr 11 2009 r.

Mirosław Matusek

Rola dostawców w procesie rozwoju nowego produktu

1. Wprowadzenie

Obecnie innowacja postrzegana jest jako decydujący czynnik mający wpływ na osiągnięcie przez przedsiębiorstwo sukcesu rozumianego między innymi jako bycie liderem na rynku, wzrost sprzedaży czy wzrost udziału w rynku[1]. Stąd wdrożenie innowacji do praktyki jest ważnym obszarem badań. Przez ostatnie trzy dekady rozważano wiele aspektów wdrożenia innowacji do praktyki przemysłowej, podkreślając jej znaczenie[2]. Jednym z istotnych tematów badań jest rola, jaką pełnią dostawcy części, podzespołów i usług w procesie rozwoju nowego produktu. Podkreśla się, że jest to jeden z czynników wpływających na powodzenie procesu rozwoju nowego produktu (RNP).

Badania nad czynnikami wpływającymi na sukces rozwoju nowego produktu idą w kierunku próby powiązania efektów rozwoju nowego produktu z rodzajem i liczbą etapów RNP, jakością wykonywanych działań przy realizacji określonych etapów, a także powiązań międzywydziałowych biorących udział w procesie RNP.

---

[1] A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000.

[2] I.P. Rutkowski, *Rozwój nowego produktu*, PWE, Warszawa 2007.

Pomyślny RNP wymaga od firm rozwinięcia procedur i praktyk w takich obszarach, jak:

- współpraca z dostawcami,
- współpraca z klientami oraz
- współpraca wewnątrz firmy, to jest w zespołach projektowych złożonych z konstruktorów, pracowników produkcji, marketingu, badań i rozwoju.

Firmy szukają metod efektywnej realizacji procesu RNP między innymi przez współpracę z kluczowymi dostawcami, inne kładą nacisk na większą współpracę z potencjalnymi klientami. Są także takie firmy, które rozwijają swoje kompetencje w realizacji procesu RNP poprzez równoległe zaangażowanie dostawców, klientów oraz pracowników.

W niniejszym artykule skupiono się na współpracy producentów z dostawcami.

2. Integracja działań nad rozwojem nowego produktu w ramach łańcucha dostaw

Stwierdzenia, że przedsiębiorstwa muszą integrować zewnętrzne podmioty (dostawców, klientów) z wewnętrznymi (wewnętrzne zespoły projektowe), aby osiągnąć sukces, nie są nowe. Doświadczenia z zakresu zarządzania łańcuchem dostaw daje wiele przykładów takiej integracji.

Zacieśniające się stosunki partnerskie powodują wykształcenie łańcuchów dostaw, które uwzględniają w procesie tworzenia wartości wszystkich interesariuszy – zarówno dostawców, producentów, klientów, jak i pracowników[3]. Tworzenie nowej wartości jest wynikiem integracji i koordynacji różnych obszarów funkcjonowania przedsiębiorstw uczestniczących w łańcuchu, gdzie współdziałanie opiera się nie tylko na wspólnej organizacji procesów i czynności logistycznych i marketingowych, ale w których współpraca dotyczy wspólnych prac badawczo-rozwojowych, wspólnego zarządzania produkcją i wspólnego planowania. We wszystkich tych przedsięwzięciach dąży się do synchronizacji strumieni produktów, informacji i środków finansowych w celu podniesienia wartości dostarczanych produktów w fazach zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji, czego efektywne osiągnięcie jest możliwe jedynie w ramach współpracy w łańcuchu dostaw. Łańcuch dostaw to liniowe następstwo operacji zorganizowanych wokół przepływu materiałów od źródła podaży aż po końcową dystrybucję wyrobów gotowych wśród ostatecznych użytkowników[4]. Tradycyjnie obejmuje on źródła zasobów materiałowych oraz organizację producentów, dystrybutorów

[3] M. Odlanicka-Poczobutt, *Zarządzanie interakcjami w łańcuchu dostaw*, w: *Wybrane zagadnienia zarządzania łańcuchem dostaw*, red. J. Bendkowski, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.

[4] Tamże.

i użytkowników. Uwzględnia także przedsiębiorstwa wspierające, zapewniające transport, łączność i pełniące inne specjalistyczne funkcje. Razem stają się one jedną skoordynowaną całością, która przekracza granice organizacyjne[5].

Przyczyną pojawienia się łańcucha dostaw było poszukiwanie możliwości rozwiązywania problemów związanych z powielaniem czynności i reagowania na zmiany. Pojęcie łańcucha dostaw związane jest z bezpośrednią, rozległą koordynacją działań w całym procesie dostawy. Zasadniczą sprawą jest tu integracja działań dostawców zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Łańcuch dostaw to integracyjne ujęcie zarządzania całościowym przepływem w kanale dystrybucji od dostawcy do ostatecznego użytkownika[6].

Głównym zadaniem zarządzania łańcuchem dostaw jest zarządzanie zapasami w celu obsłużenia klientów i obniżenia kosztów. Łańcuch dostaw obejmuje jednak nie tylko koordynację i zarządzanie zapasami. Ma on ważne znaczenie strategiczne, zwłaszcza dla klientów, gdyż sprawia, że ich własne działania stają się bardziej skuteczne i opłacalne. Jest podstawą decyzji dotyczących zasobów, integracji w organizacjach i projektowania procesów. Staje się źródłem przewagi nad konkurencją dzięki efektywności całego łańcucha i zależności organizacyjnych.

3. Współpraca dostawcy w rozwoju nowego produktu

Konieczność poprawy w ramach procesu RNP takich wskaźników, jak „czas do rynku" (*Time to Market*)[7] czy „czas do badań i rozwoju" (*Time to R&D*)[8], powoduje, że przedsiębiorstwa nadają większą wagę czynnościom w zakresie projektowania, rozwoju oraz konstruowania komponentów, części i podzespołów. Ostatnie dwie dekady to wzrost zainteresowania zarówno praktyków, jak i badaczy „współpracą dostawcy w procesie rozwoju nowego produktu" [9].

Potencjalne obszary współpracy producentów i dostawców na różnych etapach procesu RNP przedstawiono w tabeli 1.

---

[5] P.B. Schary, T. Skjott-Larsen, *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

[6] M. Odlanicka-Poczobutt M., wyd. cyt.

[7] Wskaźnik *Time to Market* rozumiany jest jako całkowity czas poświęcony na rozwój, od początkowego etapu powstawania produktu do rozpoczęcia produkcji i wprowadzenia nowego produktu na rynek.

[8] Wskaźnik *Time to R&D* rozumiany jest jako czas i koszt etapu od badań do momentu rozpoczęcia etapu rozwoju prototypu.

[9] R.R. Kamath, J.K. Liker, *A second look at Japanese product development*, „Harvard Business Review" 1994, 72(6); G.L. Ragatz, R.B. Handfield, T.V. Scannell, *Success factors for integrating suppliers into new product development*, „Journal of Product Innovation Management" 1997, 14(3).

Tabela 1. Obszary współpracy producentów z dostawcami na wybranych etapach procesu RNP

Etapy RNP	Obszary współpracy producenta z dostawcami
Wymagania techniczne	– Określenie wymogów technicznych – Wczesna identyfikacja możliwych przyszłych zmian – Opis techniczny
Koncepcja produktu	– Opracowanie architektury produktu – Wybór kluczowych technologii – Ustalenie interfejsu pomiędzy podsystemami produktu
Projektowanie detali, podzespołów	– „Projektowanie dla produkcji" (*Design for Manufacturing*) – Dobór materiałów – Projektowanie narzędzi – Testy prototypów – Zapewnienie i kontrola jakości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: J. Lyu, L.Y. Chang, *Early involvement in the design chain-a case study from the computer industry*, „Production Planning & Control" 2007, April, vol. 18, no. 3.

Badania pokazują, że japońskie przedsiębiorstwa, dzięki nasileniu współpracy z dostawcami, mogły w krótszym czasie wprowadzić na rynek nowe modele samochodów mające więcej nowatorskich cech przy mniejszych nakładach pracy mierzonych godzinami pracy nad ich rozwojem.

Wyniki badań pozwalają twierdzić, że kompetencje oraz wiedza dostawców mogą się przyczynić do bardziej efektywnego (skuteczniejszego) rozwoju nowego produktu poprzez zmniejszenie wektora wejścia:

– obnioobnienie kosztów rozwoju,
– zmniejszenie liczby zmian projektowych,
– zmniejszenie liczby godzin projektowych,

albo poprzez zwiększenie produkcji – wektor wyjścia:

– zwiększenie jakości produktu,
– bardziej nowatorski produkt,
– szybsze wprowadzenie na rynek[10].

W połowie lat 90. w Stanach Zjednoczonych przeprowadzono badania, z których wynikało, że zaangażowanie dostawcy w rozwój nowego produktu nie zawsze przynosi korzyści. Wczesne zaangażowanie i większa odpowiedzialność dostawcy w RNP nie prowadzą do zmniejszenia kosztów, skrócenia cyklu RNP czy do wyższej jakości finalnego produktu[11]. Badania pokazały wręcz, że skutki zaan-

[10] K.B. Clark, *Project scope and project performance: the effects of parts strategy and supplier involvement on product development*, „Management Science" 1989, 35(10).

[11] J.L. Hartley, B.J. Zirger, R.R. Kamath, *Managing the buyer – supplier interface for on-time performance in product development*, „Journal of Operations Management" 1997, 15.

gażowania dostawcy zakończyły się poniesieniem wyższych kosztów rozwoju i produkcji produktu finalnego, a przy tym nie zdołano zapewnić jego lepszych parametrów technicznych[12].

Przytoczone przykłady mogłyby wskazywać, że angażowanie dostawców w RNP jest niewłaściwą strategią. Jednak brak pozytywnych skutków zaangażowania dostawcy w rozwój nowego produktu należy traktować głównie jako sygnał, że takie efekty nie zawsze można (tak łatwo i tak szybko) osiągnąć.

4. Powody angażowania dostawców w rozwój nowego produktu

W związku z możliwymi korzyściami współpracy z dostawcami rozróżnia się cele krótko- i długoterminowe.

Krótkoterminowe cele są związane z określonym projektem RNP, w którym uczestniczy dostawca. Cele zaangażowania dostawcy w rozwój produktu można tu rozpatrywać w aspekcie dwóch wskaźników: wydajności i skuteczności rozwoju[13].

Jeżeli chodzi o wskaźnik wydajności, zaangażowanie dostawcy może doprowadzić do obniżki kosztów rozwoju i minimalizacji czasu realizacji RNP. Ma to miejsce głównie dzięki możliwości zapobiegania lub minimalizowania wprowadzania ewentualnych zmian na wcześniejszych etapach projektowych za sprawą intensywnej i odpowiednio wczesnej wymiany informacji z dostawcą (tak zwany rozwój nowego produktu „za pierwszym razem dobrze", ang. *first time right development*). Można to osiągnąć poprzez rozdzielanie zadań i równoległą pracę nad rozwojem części i podzespołów, co pomaga uniknąć tak zwanych wąskich gardeł często występujących w działach konstrukcyjnych producenta wyrobu. Poprawa wydajności ma miejsce także dlatego, że zadania w ramach każdej fazy projektu RNP delegowane są do najbardziej kompetentnego ogniwa – dostawcy albo producenta.

Jeżeli chodzi o wzrost skuteczności, to zaangażowanie dostawcy może prowadzić do obniżki kosztów produktu i wzrostu jego wartości. Można to osiągnąć dzięki skorzystaniu ze specjalistycznej wiedzy dostawcy ułatwiającej „projektowanie dla produkcji" (*Design for Manufacturing*, DFM) poprzez wzrost jakości projektowanych części, dobór alternatywnych surowców, materiałów i możliwości standaryzacji komponentów[14].

---

[12] L.M. Birou, S.E. Fawcett, *Supplier involvement in integrated product development: a comparison of US and European practices*, „International Journal of Physical Distribution and Logistics Management" 1994, 24(5).

[13] K.B. Clark, wyd. cyt.; L.M. Birou, S.E. Fawcett, wyd. cyt.; G.L. Ragatz, R.B. Handfield, T.V. Scannell, wyd. cyt.

[14] S.N. Wasti, J.K. Liker, *Risky business or competitive power? Supplier involvement in Japanese product design*, „Journal of Product Innovation Management" 1997, 14.

Oprócz realizacji celów krótkoterminowych, głównie w wymiarze skuteczności i wydajności, producenci mogą być zainteresowani współpracą z dostawcą w ramach RNP, aby osiągać korzyści długofalowe. Jednym ze wspólnych długoterminowych celów jest dostęp do technologii, *know-how* dostawców[15]. W niektórych przypadkach producenci, by zapewnić sobie w przyszłości najlepsze warunki współpracy, wpływają na decyzje dostawcy dotyczące rodzaju technologii, a nawet w jakie technologie dostawca ma zainwestować. Porównując współpracę krótkoterminową z długoterminową, można zauważyć, że ta ostatnia skupia się bardziej na wspieraniu RNP poprzez wybór technologii i planowanie zdolności, podczas gdy ta pierwsza raczej na projektowaniu określonego nowego produktu. Producenci i dostawcy mogą w dłuższym czasie zdecydować się na rozwój nowych wspólnych zdolności, jak to ma miejsce na przykład w przypadku producentów urządzeń telekomunikacyjnych oraz producentów dostarczających nowych technologii informatycznych, którzy tworzą wspólne aplikacje telekomunikacyjne bazujące na Internecie.

Jak jednak wspomniano, nie wszystkie wysiłki dotyczące zaangażowania dostawcy w rozwój nowego produktu kończą się tylko korzyściami. Poniżej przedstawiono kategorie problemów, które mogą się pojawić u każdej z współpracujących ze sobą stron.

Źródeł problemów w zarządzaniu współpracą z dostawcami w ramach procesu RNP należy upatrywać między innymi:

– w relacjach między producentem i dostawcą,
– u dostawcy,
– u producenta.

5. Relacja pomiędzy producentem a dostawcą

W relacjach pomiędzy producentem a dostawcą w ramach procesu RNP występują problemy, których nie można przypisać tylko producentowi albo tylko dostawcy. Są one wynikiem występującej między nimi relacji. Wśród tych problemów należy wymienić: brak odpowiedniej komunikacji oraz zaufania.

Problemy, takie jak brak komunikacji i zaufania, mogą prowadzić do nieprecyzyjnych wspólnych ustaleń, które w rzeczywistości rozmijają się z oczekiwaniami każdej ze stron. Utrudnia to osiągnięcie wysokiego wskaźnika skuteczności i wydajności współpracy. Problemy występują, gdy producent nie zdoła zakomunikować w sposób jednoznaczny dostawcom tego, czego od nich oczekuje. Pojawiają się szczególnie wtedy, gdy chodzi o zakres zadań i odpowiedzialności w ramach projektu RNP. Brak dobrej komunikacji powoduje, że dostawcy przyj-

[15] A. Bonaccorsi, A. Lipparini, *Strategic partnerships in new product development: an Italian case study*, „Journal of Product Innovation Management" 1994, 11(1).

mują złe założenia. W takim przypadku jest prawdopodobne, że dostawca oprze swoją strategię i zainwestuje w nową technologię na podstawie nieprawdziwych założeń. Brak jasnych planów projektowych i brak porozumień dotyczących podstawowych zasad współpracy przyczynia się do odmiennej interpretacji założeń technicznych. Inne problemy wynikające ze złej komunikacji mogą się pojawiać w sytuacji, gdy producent i dostawca mają niezgodne systemy informatyczne, na przykład różne wersje programów typu CAD, używają odmiennych oznaczeń na rysunkach technicznych, albo mają odmienne sposoby formułowania i interpretacji informacji.

Brak zaufania między stronami może być także przyczyną złej współpracy. Szczególnie uwidacznia się to, gdy obie strony widzą wysokie ryzyko niepowodzenia projektu.

6. Źródła problemów we współpracy po stronie dostawcy

Problemy mają swe źródła także po stronie dostawcy, zwłaszcza gdy nie ma on wystarczających zdolności (zasobowych, materialnych, wiedzy) do współpracy w rozwoju nowego produktu. Jednym z głównych wyznaczników pomyślnego zaangażowania dostawcy jest jego poziom umiejętności i doświadczenia[16]. Zagrożenie jest większe, gdy producent, wybierając dostawcę, bazuje tylko na jednym kryterium – cenie. W związku z tym uwzględnienie w ocenie wyboru dostawcy jego zdolności technologicznych oraz potencjału innowacyjnego może znacznie poprawić wyniki selekcji.

Idealnie jest, gdy producenci dobierają do współpracy dostawców, którzy już mają dostateczną wiedzę i umiejętności w RNP. Nie zawsze jest to jednak możliwe. Jest to szczególnie trudne w przypadku przedsiębiorstw działających na rynku, na którym taka współpraca jest nowością. W takich przypadkach producenci powinni pełnić rolę wprowadzających nowych dostawców do współpracy w ramach RNP, gwarantując im wsparcie.

Niekiedy dostawcy nie są w stanie, bądź też nie są skłonni, by przeznaczać wymagany czas, kapitał na realizację wspólnego projektu. Takie ograniczone zainteresowanie współpracą dostawcy z producentem może mieć miejsce, gdy:

- przychody ze współpracy mają niewielki udział w całkowitej sprzedaży dostawcy,
- dostawca ma innych, podobnych klientów, którzy w ten sposób wpływają na lub ograniczają zdolność i gotowość do współpracy z producentem.

W takich przypadkach producenci muszą szukać rozwiązań, aby motywować i mobilizować dostawcę do współpracy w danym projekcie RNP.

[16] S.N. Wasti, J.K. Liker, wyd. cyt.

7. Źródła problemów we współpracy po stronie producenta

Źródeł problemów po stronie producenta, związanych ze współpracą z dostawcami w ramach RNP, należy szukać w kilku obszarach. Przede wszystkim producent może nie posiadać wyraźnie zdefiniowanego projektu nowego produktu. W konsekwencji nie ma dokładnie sprecyzowanych oczekiwań, w jakich obszarach, kiedy i jacy dostawcy powinni zostać wybrani do współpracy. Skutkiem tego może być włączenie niewłaściwych dostawców, na przykład dostawcy z niskim poziomem innowacyjności czy dostawcy części, które w okresie późniejszym okażą się niepotrzebne albo niekorzystne finansowo. Problemy u producenta mogą też powstać z powodu oporu pracowników w działach, które bezpośrednio są zaangażowane w realizację projektu, to znaczy w dziale badań i rozwoju, logistyki, zakupów, produkcji, marketingu.

Na podstawie doświadczeń producenta ciężarówek DAF Trucks[17], przy wzrastającym zaangażowaniu dostawców w rozwój produktu, okazało się, że pracownicy sekcji zakupów wstrzymali proces wyboru dostawców. Podstawą decyzji dotyczącej wyboru dostawcy był projekt produktu, który na tym etapie nie był zatwierdzony. Z kolei konstruktorzy, widząc zagrożenia ze strony dostawców, utrudniali proces wymiany informacji, argumentując, że:

- komunikacja z dostawcami powoduje dodatkowy chaos,
- dostawcy mogą nigdy nie osiągnąć tych samych standardów jakości, które oni są w stanie zapewnić,
- podczas współpracy narzucali nierealistyczne cele dostawcom oraz dostarczali niepełnych informacji, utrudniając im realizację zadań.

8. Podsumowanie

Współpraca między producentem a dostawcą w procesie RNP jest źródłem wielu korzyści dla obu stron, w okresie zarówno krótkim, jak i długim. Jednak duża część organizacji nie potrafi wykorzystać takiego potencjału ze względu na występujące problemy w komunikacji, brak zaufania pomiędzy dwoma stronami, niewystarczające zdolności, brak wiedzy czy zasobów. Przyczyny niepowodzenia leżą także po stronie zlecającego (producenta) i dotyczą braku dobrze zdefiniowanego produktu w początkowych etapach RNP, trudności pojawiających się w komórkach, które bezpośrednio biorą udział w RNP, na przykład w działach odpowiedzialnych za zakupy, projektowanie.

[17] F. Wynstra, E. Pierick, *Managing supplier involvement in new product development: a portfolio approach*, „European Journal of Purchasing and Supply Management" 2000, 6(1).

Wypracowanie efektywnej współpracy pomiędzy producentem a dostawcą zależy od tak zwanych czynników sytuacyjnych: wielkości i złożoności organizacji biorących udział we współpracy, od typu rozwijanego produktu, wybranej technologii. W literaturze podkreśla się znaczenie współpracy międzywydziałowej między innymi pomiędzy komórkami odpowiedzialnymi za zakupy a konstruktorami lub projektantami. Takie międzywydziałowe, międzyorganizacyjne powiązania przybierają różne formy – od współpracy *ad hoc*, w której kontakty nawiązywane są tylko przy pojawieniu się problemu, poprzez budowę tymczasowych zespołów problemowych, aż po w pełni zintegrowane, multidyscyplinarne zespoły powoływane na cały okres życia projektu RNP.

Literatura

Birou L.M., Fawcett S.E., *Supplier involvement in integrated product development: a comparison of US and European practices*, „International Journal of Physical Distribution and Logistics Management" 1994, 24(5), 4-14.

Bonaccorsi A., Lipparini A., *Strategic partnerships in new product development: an Italian case study*, „Journal of Product Innovation Management" 1994, 11(1), 134-145.

Burt D.N., Soukup W.R., *Purchasing's role in new product development*, „Harvard Business Review" 1985, 63, 90-97.

Clark K.B., *Project scope and project performance: the effects of parts strategy and supplier involvement on product development*, „Management Science" 1989, 35(10), 1247-1263.

Dyer J.H., *Does governance matter? Keiretsu alliances and asset specificity as sources of Japanese competitive advantage*, „Organisation Science" 1996, 7(6), 649-666.

Hartley J.L., Zirger B.J., Kamath R.R., *Managing the buyer–supplier interface for on-time performance in product development*, „Journal of Operations Management" 1997, 15, 57-70.

Kamath R.R., Liker J.K., *A second look at Japanese product development*, „Harvard Business Review" 1994, 72(6),154-170.

Lyu J., Chang L.Y., *Early involvement in the design chain – a case study from the computer industry*, „Production Planning & Control" 2007, April , vol. 18, no. 3, 172-179.

Odlanicka-Poczobutt M., *Zarządzanie interakcjami w łańcuchu dostaw*, w: *Wybrane zagadnienia zarządzania łańcuchem dostaw*, red. J. Bendkowski, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.

Ragatz G.L., Handfield R.B., Scannell T.V., *Success factors for integrating suppliers into new product development*, „Journal of Product Innovation Management" 1997, 14(3), 190-202.

Rutkowski I.P., *Rozwój nowego produktu*, PWE, Warszawa 2007.

Schary P.B., Skjott-Larsen T., *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

Sosnowska A., Łobejko S., Kłopotek A., *Zarządzanie firmą innowacyjną*, Difin, Warszawa 2000.

Wasti S.N., Liker J.K., *Risky business or competitive power? Supplier involvement in Japanese product design*, „Journal of Product Innovation Management" 1997, 14, 337-355.

Wynstra F., Pierick E., *Managing supplier involvement in new product development: a portfolio approach*, „European Journal of Purchasing and Supply Management" 2000, 6(1), 49-57.

Część IV

Perspektywa przedsiębiorstwa

Zeszyty Naukowe
Wydziału Zamiejscowego w Chorzowie
Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu
Nr 11 2009 r.

Katarzyna Dohn

Analiza infrastruktury logistycznej wykorzystywanej w przedsiębiorstwie

1. Wprowadzenie

Jednym z najważniejszych czynników wpływających na efektywność realizacji procesów logistycznych jest infrastruktura. Jej efektywne wykorzystanie ma istotny wpływ na sprawność funkcjonowania i konkurencyjność przedsiębiorstwa. Przy ograniczonych środkach finansowych na rozbudowę i modernizację infrastruktury do stanu pożądanego istotne jest podjęcie wszelkich działań wspomagających optymalne wykorzystanie istniejącej już infrastruktury logistycznej. Do takich przedsięwzięć niewątpliwie należy odpowiednie dostosowanie infrastruktury do podstawowych procesów produkcyjnych przedsiębiorstwa. Ponosi ono bowiem często wysokie koszty logistyczne związane z nieefektywnym funkcjonowaniem systemów oraz procesów logistycznych. Dla wielu firm wykorzystanie infrastruktury sprowadza się do stosowania tego, co jest potrzebne, a nie tego, co jest efektywne. W związku z tym odpowiedni poziom techniczny i ekonomiczny infrastruktury logistycznej wpływa na efektywność realizowanych procesów produkcyjnych.

Głównym celem artykułu jest identyfikacja istniejącej infrastruktury logistycznej transportu bliskiego i magazynowania oraz przeanalizowanie wpływu tej infrastruktury na efektywność realizacji procesów produkcyjnych. Istnieje bowiem wiele przyczyn powstania infrastruktury nieodpowiedniej pod względem funkcjonalnym. Są nimi na przykład straty czasowe powstające w różnych

komórkach organizacyjnych przedsiębiorstwa lub na różnych etapach produkcji, magazynowania oraz transportu wewnątrzzakładowego.

2. Infrastruktura logistyczna, technika i technologia procesów logistycznych. Przegląd literatury

Zasadniczą infrastrukturę logistyczną tworzy infrastruktura wszystkich gałęzi transportu, zarówno punktowa (wyodrębnione przestrzennie obiekty służące stacjonarnej obsłudze ładunków), jak i liniowa (istniejąca w państwie sieć rozumiana jako każdy wydzielony pas terenu, przeznaczony dla ruchu lub postoju środków transportu wraz z leżącymi w jego zasięgu obiektami inżynieryjnymi), a także infrastruktura telekomunikacyjna (informatyczna – środki przekazu, standardy wymiany danych i środki zabezpieczające ich przepływ).

Infrastruktura procesów logistycznych określana jest również jako zespół podstawowych urządzeń niezbędnych do należytego funkcjonowania procesów logistycznych. Umożliwia ona realizację zadań, co wynika z:

- techniki procesów logistycznych,
- zastosowanej technologii ich realizacji,
- organizacji realizowanych procesów logistycznych[1].

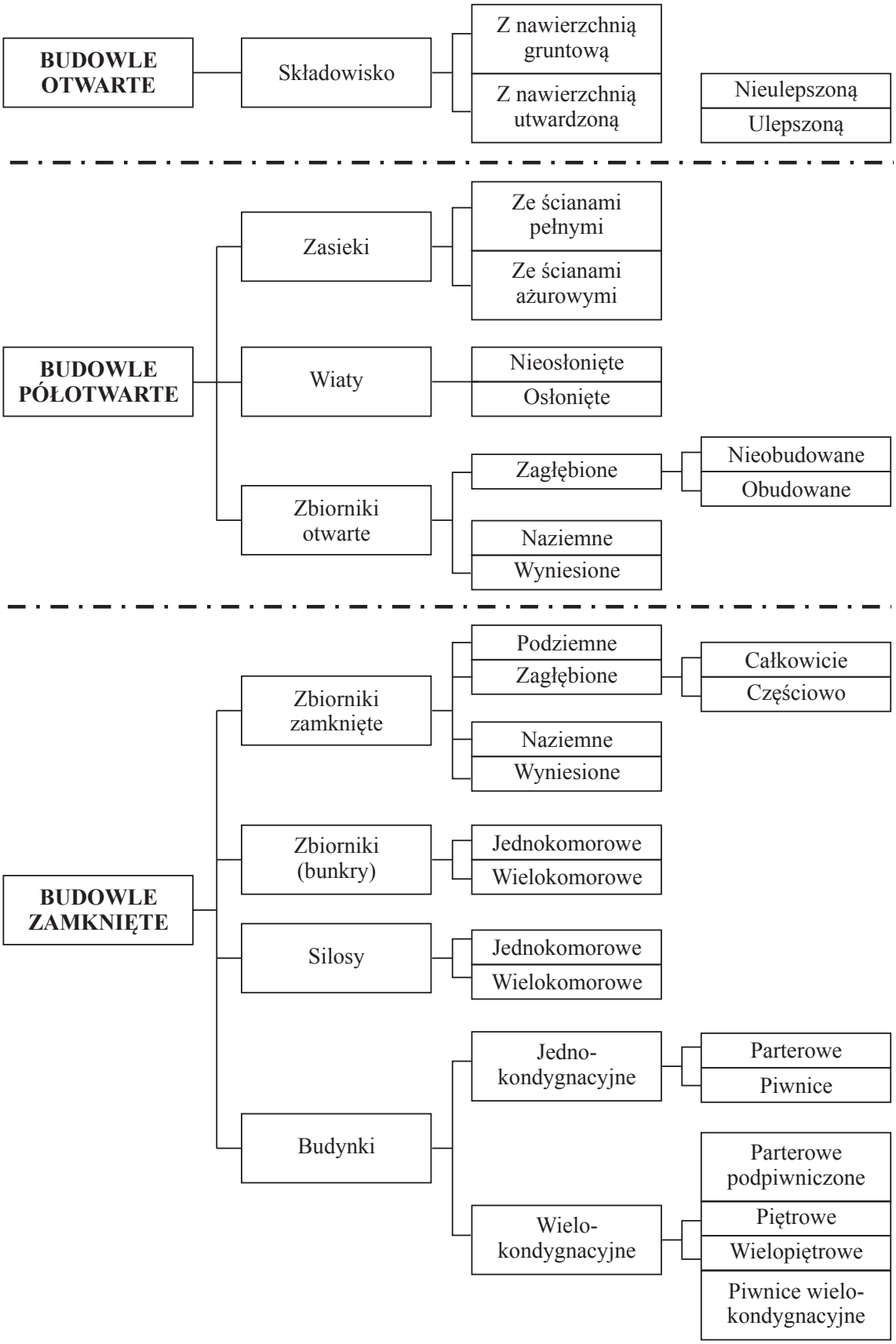
Technika procesów logistycznych to system posiadanych przez przedsiębiorstwo środków (dóbr) materialnych (obiekty, maszyny, urządzenia, środki transportu), które mogą być użyte do zaspokojenia potrzeb, oraz umiejętności i sposobów posługiwania się nimi w celu wykonania określonych prac (czynności) w procesie produkcyjnym.

Technologia procesów logistycznych to zestawienie kolejno po sobie następujących czynności, które należy wykonać w celu zrealizowania określonych zadań procesu logistycznego, oraz środków technicznych przypisanych do ich realizacji. Pojęcie to można rozpatrywać w odniesieniu zarówno do procesów realizowanych w ramach całego łańcucha dostaw, jak i w skali jednego przedsiębiorstwa. Jednym z zadań realizowanych w ramach procesu logistycznego jest magazynowanie – zespół czynności związanych z czasowym przyjmowaniem, ewidencjonowaniem, składowaniem, przechowywaniem, kompletowaniem, przemieszczaniem, konserwacją, kontrolowaniem i wydawaniem dóbr materialnych (zapasów). Czynności w procesie magazynowania są wykonywane zgodnie z technologią magazynowania, która określa zasady i sposoby składowania oraz przemieszczania zapasów magazynowych przy zastosowaniu określonego wyposażenia technicznego[2].

---

[1] K. Ficoń, *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Colsulting, Gdynia 2001.

[2] Na podstawie: *Systemy logistyczne*, red. M. Matulewski i in., wyd. 2, Biblioteka Logistyka, Poznań 2008.



Rys. 1. Podział budowli magazynowych

Źródło: Opracowanie na podstawie normy PN-81/B01012 Budowle magazynowe.

Prawidłowa organizacja procesów logistycznych wraz z infrastrukturą materialno-techniczną tworzy techniczne systemy logistyczne i odgrywa zasadniczą rolę w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa, wspomagając jego działalność.

W praktyce procesy logistyczne realizowane są w różnych branżach i gałęziach przemysłu i usług. Ich specyfika sprawia, że do wykonania określonych zadań wykorzystywane są elementy infrastruktury o dużym zróżnicowaniu pod względem budowy i stopnia ich zaawansowania technicznego.

Głównymi ogniwami tworzącymi infrastrukturę procesów logistycznych są:

- infrastruktura magazynowa, która przeznaczona jest do składowania zapasów; tworzą ją przede wszystkim różnego rodzaju budowle magazynowe (rys. 1),
- infrastruktura transportu wewnętrznego, na którą składają się urządzenia transportu wewnętrznego umożliwiające przemieszczanie materiałów i surowców (dźwignice, wózki jezdniowe, przenośniki, ładowarki, manipulatory, wykorzystywane niezależnie lub ukształtowane w ciągi technologiczne), urządzenia pomocnicze ułatwiające zarówno przemieszczanie, składowanie, jak i formowanie jednostek transportowych (kontenery, palety, pojemniki, mostki ładunkowe),
- infrastruktura transportu zewnętrznego, liniowa i punktowa, do której należy infrastruktura transportu drogowego, kolejowego, wodnego morskiego i śródlądowego, powietrznego (samoloty i sterowce) i infrastruktura transportu przesyłowego,
- infrastruktura opakowaniowa, trudno dokonać jej racjonalnego podziału; do podstawowych funkcji opakowań należy ochrona produktów, które w postaci opakowań transportowych grupowych lub zbiorczych pozwalają na standaryzację formowanych jednostek ładunkowych, usprawniają ich przemieszczanie oraz manipulacje, a kody kreskowe i znaki graficzne są nośnikiem informacji o wyrobie oraz wytycznych odnoszących się do postępowania z nim podczas magazynowania i transportu,
- infrastruktura informatyczna, na którą składają się urządzenia i techniki umożliwiające przetwarzanie i przekazywanie informacji niezbędnych do sterowania procesami, jak sprzęt informatyczny (komputery, monitory, drukarki, skanery), techniki informatyczne (oprogramowanie komputerowe), środki komunikacji (telefony, telefaksy, teleksy), środki orgatechniczne, czyli techniki wspomagające (kody kreskowe, systemy kart identyfikacyjnych).

3. Problem badawczy

Stopień złożoności przepływów materiałowych w badanym przedsiębiorstwie[3] jest funkcją jego wielkości i charakteru działalności, wartości produkcji i sprzedaży, stopnia złożoności produkcji, a przede wszystkim zasięgu przestrzennego prowadzonej działalności gospodarczej. Przeprowadzona analiza wykazała duże zróżnicowanie materiałowe w wielkości i strukturze przepływów dóbr materialnych. Znaczna część zakupionych środków produkcji (49,0–76,3%), w tym przede wszystkim blach, prętów, rur, oraz wyprodukowanych wyrobów (13,3–86,3%), jest magazynowana, co wymusza posiadanie odpowiednich budowli magazynowych, manipulacji materiałami oraz odpowiedniego wyposażenia w środki transportu wewnętrznego.

Większość procesów logistycznych w przedsiębiorstwie jest realizowana z wykorzystaniem posiadanej infrastruktury w zakresie bazy magazynowej oraz własnych środków i urządzeń transportowych.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, należy stwierdzić, że realizacja procesów logistycznych jest niemożliwa bez odpowiedniej infrastruktury logistycznej, która umożliwia sprawny i ekonomicznie efektywny przebieg podstawowych funkcji logistyki, to znaczy przepływ towarów, ochronę zapasów i wyrobów gotowych, gromadzenie i przetwarzanie informacji oraz właściwą gospodarkę odpadami. Niestety realizacja tych procesów wymaga ponoszenia przez przedsiębiorstwo koszów infrastruktury. Nieprawidłowe dopasowanie środków transportu do istniejącej przestrzeni produkcyjnej oraz zbędne manipulacje materiałami są przyczyną kilku pojawiających się problemów wpływających na poziom kosztów logistycznych oraz efektywność realizacji procesów logistycznych. Należą do nich:

- brak zaprojektowanych dróg transportowych do realizacji zadań transportu wewnętrznego, co może być przyczyną kolizji i braku synchronizacji pracy pomiędzy stanowiskami roboczymi,
- mało efektywne wykorzystanie pojemności magazynu, przejawiające się ogólnie panującym nieładem i brakiem uporządkowania w sferze narzędzi, części zamiennych i pomocy warsztatowych,
- nieprzestrzeganie podstawowych zasad związanych z utrzymywaniem porządku na stanowisku pracy – wiele elementów jest porozrzucanych w nieodpowiednich do tego miejscach, co wpływa na zmniejszenie efektywności pracy.

Magazynowanie i składowanie odbywa się niezgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, ponadto zdarzają się pojedyncze przypadki, że na

[3] Badane przedsiębiorstwo działa na krajowym oraz zagranicznym rynku górnictwa węgla kamiennego. Obsługuje kopalnie węgla kamiennego w regionie Górnego Śląska i okręgu lubelskiego oraz współpracuje z zakładami górniczymi z terenu Czech. Przedsiębiorstwo jest producentem stojaków hydraulicznych typu SHC oraz stojaków natychmiast podpornych Valent SN-400.

regałach magazynowych znajdują się częściowo rozpakowane paczki różnych towarów, co podczas ich transportu może spowodować zagrożenie wypadkowe.

Wymienione zagadnienia mogą być potencjalnymi obszarami badań wymagającymi usprawnień w celu poprawy funkcjonowania procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwie.

4. Propozycje rozwiązań wyodrębnionych problemów

Analiza wykazała, że największe nieprawidłowości pojawiają się przy wykorzystaniu pojemności posiadanych magazynów oraz dotyczą nieładu na stanowisku pracy[4]. Niepełne wykorzystanie pojemności magazynu spowodowane jest przede wszystkim brakiem wytyczonych i oznakowanych dróg transportowych, a także przypadkowymi miejscami składowania materiałów (w szczególności dotyczy to zapasów produkcji w toku).

W związku ze zidentyfikowanymi problemami można zaproponować wdrożenie filozofii Kaizen lub metody 5S. Miałoby to na celu:

- takie zorganizowanie stanowiska pracy, aby osiągnąć jak największą jego efektywność,
- usunięcie i bieżące usuwanie ze stanowiska wszystkich niepotrzebnych i niesprawnych przedmiotów,
- ułożenie wszystkich potrzebnych przedmiotów w odpowiedniej odległości, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- utrzymanie otoczenia w czystości, dbałość o sprzęt i urządzenia, regularny ich przegląd,
- bezwzględne przestrzeganie ustalonych reguł przez wszystkich pracowników oraz ciągłe doskonalenie.

Należy również wziąć pod uwagę to, że transport wewnętrzny i manipulacje materiałami mogą podnosić sprawność przepływów w systemie logistycznym, jeśli szybko i efektywnie reagują na wymagania zgłaszane przez przedsiębiorstwo i klientów. Odgrywają kluczową rolę w dostarczaniu towarów klientom we właściwym czasie i odpowiedniej ilości. Manipulacje materiałami, dzięki sprawnemu przemieszczaniu towarów do magazynu, ich rozmieszczaniu oraz dokładnej realizacji zamówień i szybkiemu ich przygotowywaniu do wysyłki, mają istotne znaczenie dla logistyki dystrybucji, produkcji oraz zaopatrzenia. Efektywne manipulacje materiałami mogą mieć wpływ na minimalizację kosztów w wyniku wzrostu wydajności pracy, a konkretnie poprzez przyspieszenie przepływu więk-

[4] Do zbadania przedstawionych problemów wykorzystano następujące narzędzia analityczne: testy diagnostyczne dotyczące analizy transportu wewnętrznego, środków transportowych wykorzystywanych do realizacji zadań transportowych, schematów przepływu materiałów i części w badanym procesie produkcyjnym, przeprowadzono także wywiad kwestionariuszowy z pracownikami badanego przedsiębiorstwa bezpośrednio odpowiedzialnymi za realizację procesów logistycznych.

szej ilości zapasów. Bardziej efektywne wykorzystanie przestrzeni magazynowej i zmniejszanie liczby przypadków niewłaściwej alokacji pozycji asortymentowych prowadzić może również do obniżki kosztów logistycznych. Dzięki właściwej organizacji systemu logistycznego przedsiębiorstwa mają szanse uniknąć różnego typu problemów, zakłóceń i strat.

5. Ocena wykorzystania infrastruktury do realizacji procesów logistycznych – ujęcie ilościowe z wykorzystaniem *Key Performance Indicators*

Istotą wskaźników KPI (*Key Performance Indicators*) jest wspieranie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie. Dokładne zdefiniowanie wskaźników pozwala przedsiębiorstwu osiągać cele długoterminowe, a przede wszystkim szybko reagować na niekorzystne tendencje w otoczeniu oraz wewnątrz organizacji[5]. Podstawą konstrukcji KPI jest zdefiniowanie wskaźników mających wpływ na osiąganie celów operacyjnych przedsiębiorstwa, które muszą być ściśle skorelowane z celami strategicznymi. Taki zestaw wskaźników można uznać za narzędzie monitorowania realizowanych w przedsiębiorstwie procesów. Ustalenie zestawu wskaźników nie jest łatwe, należy zwracać uwagę na to, które procesy są kluczowe dla przedsiębiorstwa, a które wymagają ciągłego monitorowania. W badanym przedsiębiorstwie, oceniając efektywność wykorzystywanej infrastruktury do realizacji procesów logistycznych, zwłaszcza procesów transportowych i magazynowania, przyjęto wskaźniki KPI zestawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wskaźniki KPI stosowane do oceny wykorzystania infrastruktury logistycznej

Nazwa wskaźnika	Wzór obliczeniowy	Wartość wskaźnika w roku (w %)		
		2006	2007	2008
Stopień wykorzystania środków transportu wewnętrznego	$\frac{\text{rzeczywisty czas pracy środka transportu}}{\text{dysponowany czas pracy środka transportu}} \times 100\%$	64	63	78
Udział uszkodzeń podczas transportu	$\frac{\text{liczba uszkodzonych jednostek transportu}}{\text{całkowita liczba transportowanych jednostek}} \times 100\%$	18	9	5
Stopień wykorzystania powierzchni magazynowej	$\frac{\text{powierzchnia składowa magazynu}}{\text{powierzchnia całkowita magazynu}} \times 100\%$	35	36	46

[5] M.R. Lautman, K. Pauwels, *Metrics That Matter. Identifying the Importance of Consumer Wants and Needs*, „Journal of Advertising Research" 2009, September.

Przeprowadzona analiza wskazuje na tendencję wzrostową wyznaczonych wskaźników KPI, aczkolwiek nie można uznać ich poziomu za satysfakcjonujący. Przedsiębiorstwo powinno zatem skierować wszelkie działania na ich poprawę, przez co niewątpliwie zwiększy się efektywność realizowanych procesów logistycznych.

6. Podsumowanie

Infrastruktura niezbędna do realizacji procesów logistycznych wywiera wielostronny wpływ na przebieg tych procesów, zwłaszcza ich sprawność i niezawodność, a także na wielkość kosztów. Przy doborze środków technicznych infrastruktury logistycznej należy więc uwzględniać zarówno nakłady kapitałowe i ich efektywność, jak i koszty bieżącej eksploatacji wpływające na ogólny wynik działalności przedsiębiorstwa. Nawet najlepsza infrastruktura z punktu widzenia przedsiębiorstwa nie przyniesie oczekiwanego efektu, jeżeli nie będzie w pełni wykorzystana i odpowiednio eksploatowana. Istnieje zatem konieczność bieżącego analizowania wykorzystywanych do realizacji procesów logistycznych środków i urządzeń technicznych. Ze względu na funkcjonowanie przedsiębiorstw w turbulentnym otoczeniu należy elastycznie reagować na zmieniające się potrzeby odbiorców, a co za tym idzie skutecznie wykorzystywać posiadany potencjał produkcyjny, techniczny i organizacyjny.

Literatura

Ficoń K., *Procesy logistyczne w przedsiębiorstwie*, Impuls Plus Colsulting, Gdynia 2001.
Dudziński Z., *Vademecum organizacji gospodarki magazynowej*, ODDK, Gdańsk 2008.
Lautman M.R., Pauwels K., *Metrics That Matter. Identifying the Importance of Consumer Wants and Needs*, „Journal of Advertising Research" 2009, September.
Materiały źródłowe przedsiębiorstwa zawarte i wykorzystane w pracy magisterskiej A. Kaczmarczyk, Zabrze 2009.
PN-81/B01012 Budowle magazynowe.
Systemy logistyczne, red. M. Matulewski i in., wyd. 2, Biblioteka Logistyka, Poznań 2008.