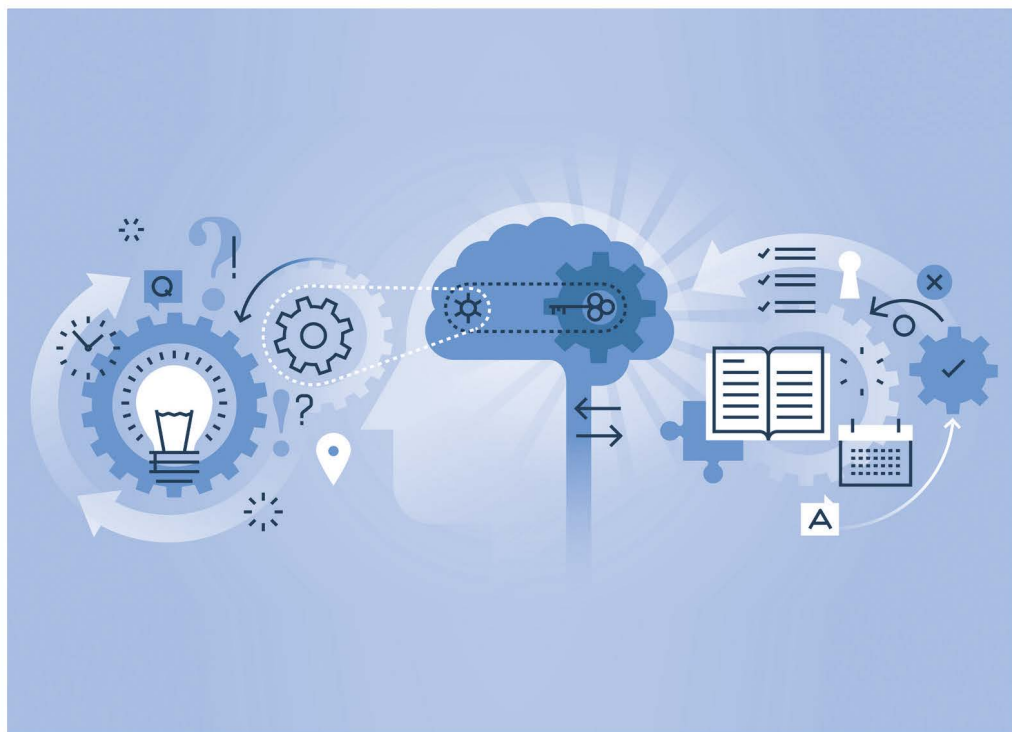


Zarządzanie

Dostawca w procesie rozwoju produktu

Grażyna Kędzia



Dostawca w procesie rozwoju produktu



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

Zarządzanie

Dostawca w procesie rozwoju produktu

Grażyna Kędzia

Grażyna Kędzia (ORCID: 0000-0002-5616-3234) – Uniwersytet Łódzki
Wydział Zarządzania, Katedra Logistyki
90-237 Łódź, ul. Matejki 22/26

RECENZENCI

Maciej Szymczak
Blanka Tundys

REDAKTOR INICJUJĄCA

Monika Borowczyk

OPRACOWANIE REDAKCYJNE

Monika Poradecka

SKŁAD I ŁAMANIE

AGENT PR

KOREKTA TECHNICZNA

Elżbieta Pich

PROJEKT OKŁADKI

Agencja Reklamowa efectoro.pl

Grafika wykorzystana na okładce: © Depositphotos/Variant

© Copyright by Grażyna Kędzia, Łódź 2022

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2022

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 (CC BY-NC-ND)

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.09653.19.0.M

Ark. wyd. 18,0; ark. druk. 17,5

ISBN 978-83-8220-964-8

e-ISBN 978-83-8220-965-5

<https://doi.org/10.18778/8220-965-5>

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

90-237 Łódź, ul. Jana Matejki 34A

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl

e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl

tel. 42 635 55 77

Spis treści

Wykaz skrótów	7
Wstęp	11
Rozdział 1	
Wprowadzenie do zagadnienia rozwoju produktów we współpracy z dostawcami	15
1.1. Produkt i proces jego rozwoju	15
1.2. Rozwój produktu w łańcuchu dostaw	37
1.3. Współczesne kierunki projektowania produktów	57
Rozdział 2	
Systematyczny przegląd literatury z zakresu włączania dostawców w rozwój produktów	73
2.1. Zastosowanie metody systematycznego przeglądu literatury przedmiotu	73
2.2. Rezultaty systematycznego przeglądu literatury przedmiotu	81
2.2.1. Istota i sposób włączania dostawców w rozwój produktów	82
2.2.2. Atrybuty produktu a włączanie dostawców w rozwój produktów	91
2.2.3. Wybór i ocena dostawców	96
2.2.4. Modele portfolio dostawca–nabywca w obszarze rozwijania produktów	106
2.2.5. Cechy relacji dostawca–nabywca	122
2.2.6. Integracja funkcjonalna w procesie rozwijania produktów	126
2.2.7. Teorie wykorzystywane w dotychczasowych badaniach	141
2.2.8. Synteza uwarunkowań włączania dostawców w rozwój produktów	144
2.3. Podsumowanie systematycznego przeglądu literatury przedmiotu	160
2.3.1. Włączanie dostawców w rozwój produktów a zagadnienie negatywnego wpływu produktów na środowisko przyrodnicze	161
2.3.2. Włączanie dostawców w rozwój produktów a dokonania dostawców	162
2.3.3. Równoległe angażowanie dostawców drugiego szczebla oraz innych ogniw łańcucha dostaw	162
2.3.4. Włączanie dostawców w rozwój produktów a strategia zarządzania łańcuchem dostaw	163

6 Spis treści

2.3.5. Włączanie dostawców w rozwój produktów, ryzyko i konfigurowanie odporno- nego na zakłócenia łańcucha dostaw	164
2.3.6. Włączanie dostawców w rozwój produktów a technologie informacyjno- -komunikacyjne oraz Przemysł 4.0	165
2.3.7. Włączanie dostawców w rozwój produktów a ekonomia współdzielenia	166
2.3.8. Włączanie dostawców w rozwój produktów a kapitał relacyjny	166

Rozdział 3

Współpraca przedsiębiorstw z dostawcami w procesie rozwoju produktów w Polsce 169

3.1. Metodyka badania	169
3.2. Włączanie dostawców w obszar rozwijania produktów – wyniki badania ankietowego	172
3.3. Podsumowanie wyników badania ankietowego – dyskusja i wnioski	194

Rozdział 4

Przykłady współpracy z dostawcami w świetle procesu NPD oraz etapów cyklu życia produktu 205

4.1. Metodyka badania	205
4.2. Studium przypadku 1 – etap pozyskiwania surowców	210
4.3. Studium przypadku 2 – etap projektowania	212
4.4. Studium przypadku 3 – etap produkcji	216
4.5. Studium przypadku 4 – etap dystrybucji	221
4.6. Studium przypadku 5 – etap użytkowania	224
4.7. Studium przypadku 6 – etap utylizacji	227

Zakończenie	231
-------------	-----

Załącznik 1. Kwestionariusz ankiety	237
-------------------------------------	-----

Załącznik 2. Kwestionariusz wywiadu	247
-------------------------------------	-----

Bibliografia	249
--------------	-----

Spis rysunków	275
---------------	-----

Spis tabel	277
------------	-----

Wykaz skrótów

- AC (*absorptive capacity*) – zdolność absorpcji wiedzy
- ACP (*analysis of cost and performance*) – analiza kosztów i wyników
- AR (*augmented reality*) – rozszerzona rzeczywistość
- ATO (*assemble to order*) – montaż na zamówienie
- BOM (*bill of materials*) – zestawienie materiałów, struktura produktu
- CAD (*computer aided design*) – projektowanie wspomagane komputerowo
- CAE (*computer aided engineering*) – komputerowe wspomaganie prac inżynierskich
- CAM (*computer aided manufacturing*) – komputerowe wspomaganie wytwarzania
- CAP (*computer aided planning*) – system komputerowo wspomagane planowania procesów
- CATI (*computer-assisted telephone interviewing*) – telefoniczny wywiad wspomagany komputerowo
- CDP (*supplier's component development performance*) – sukces komponentu rozwijanego przez dostawcę
- CE (*concurrent engineering*) – inżynieria współbieżna
- CFI (*cross-functional integration*) – integracja funkcjonalna
- CI (*confidence index*) – indeks zaufania
- CIPD (*client involvement in product development*) – włączanie klientów w rozwój produktów
- CLSC (*closed loop supply chain*) – łańcuch dostaw zamkniętego obiegu
- CPM (*critical path method*) – metoda ścieżki krytycznej
- CRP (*capacity requirements planning*) – planowanie zapotrzebowania na zdolności produkcyjne
- DFA (*design for assembly*) – projektowanie dla montażu
- DFCE (*design for circular economy*) – projektowanie z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym
- DFE (*design for environment*) – projektowanie dla środowiska
- DFL (*design for logistics*) – projektowanie z myślą o procesach logistycznych

- DFM (*design for manufacturing* lub *design for manufacturability*) – projektowanie dla produkcji
- DFMA (*design for manufacturing and assembly*) – projektowanie dla montażu
- DFMEA (*design failure model and effect analysis*) – projekt analizy rodzajów i skutków możliwych błędów
- DFS (*design for sustainability*) – projektowanie zrównoważone
- DFSCM (*design for supply chain management*) – projektowanie dla łańcucha dostaw
- DFx (*design for x*) – projektowanie dla
- DMU (*digital mock up*) – cyfrowa makieta wyrobu
- DOE (*design of experiment*) – projektowanie eksperymentów
- DSF (*design for service*) – projektowanie zorientowane na obsługę serwisową wyrobu
- ECI (*early customer involvement*) – wczesne włączanie klientów
- EDI (*electronic data interchange*) – elektroniczna wymiana danych
- ERP (*enterprise resources planning*) – planowanie zasobów przedsiębiorstwa
- ESI (*early supplier involvement*) – wczesne włączanie dostawców
- ETO (*engineer to order*) – projektowanie na zamówienie
- FCR (*feed conversion rate*) – wskaźnik wykorzystania paszy
- FEM (*finite element method*) – metoda elementów skończonych
- FFE (*fuzzy front end*) – początkowe etapy procesu NPD
- FI (*flexibility index*) – indeks elastyczności
- FL (*forward logistics*) – pozyskiwanie surowców, wytwarzanie i dostarczanie produktów do finalnego klienta
- FMEA (*failure mode and effects analysis*) – analiza rodzajów i skutków możliwych błędów
- FMS (*flexible manufacturing systems*) – elastyczne systemy produkcyjne
- GMP (*good manufacturing practice*) – dobra praktyka produkcyjna
- GOZ – gospodarka o obiegu zamkniętym
- GSCF (*Global Supply Chain Forum*) – organizacja Global Supply Chain Forum
- GSCM (*green supply chain management*) – zarządzanie zielonym łańcuchem dostaw
- ICT (*information and communication technologies*) – technologie informacyjne i komunikacyjne
- IoT (*Internet of things*) – Internet rzeczy
- IPDS (*integrated product development and sourcing*) – zintegrowany rozwój produktu i zakupów
- IPPD (*integrated product and process development*) – zintegrowany rozwój produktu i procesów
- ITI (*in-depth telephone interview*) – wywiad telefoniczny odbywający się na podstawie kwestionariusza wywiadu
- JIT (*just in time*) – dostawa dokładnie na czas

KKK – kooperacja, konkurencja, kontrola
KM (*knowledge management*) – zarządzanie wiedzą
LCA (*life cycle assessment*) – ocena cyklu życia produktu
LSP (*logistics service providers*) – dostawcy usług logistycznych
LT (*lead time*) – czas realizacji zamówienia
MPC (*manufacturing planning and control*) – system planowania i kontroli
MPS (*master production schedule*) – główny harmonogram produkcji
MRP (*material requirements plan*) – plan zapotrzebowania materiałowego
MRP II (*manufacturing resources planning*) – planowanie zasobów wytwórczych
MTO (*make to order*) – produkcja na zamówienie
MTS (*make to stock*) – produkcja do magazynu
NPD (*new product development*) – rozwój nowego produktu
NPP (*new product performance*) – sukces nowego produktu
OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
PAC (*production activity control and purchasing*) – zakupy i sterowanie wykonaniem produkcji
PCB (*printed circuit board*) – płytki drukowane
PD (*product development*) – rozwój produktu
PDM (*product data management*) – zarządzanie danymi produktu
PERT (*project/program evaluation and review technique*) – probabilistyczne planowanie i kontrola projektu
PLM (*product life cycle management*) – zarządzaniu cyklem życia produktu
PPC (*production process control*) – planowanie i sterowanie produkcją
PURI (*purchasing inclusion*) – włączanie zakupów
QFD (*quality function deployment*) – metoda identyfikowania wartości dla konsumentów i przekładania ich na cechy produktu/usługi
RCCP (*rough cut capacity planning*) – planowanie zdolności produkcyjnych
RFID (*radio-frequency identification*) – identyfikacja za pomocą fal radiowych
RI (*risk index*) – indeks ryzyka
RL (*reverse logistics*) – logistyka zwrotna
RM (*rapid manufacturing*) – szybkie wytwarzanie
ROI (*return on investment*) – zwrot z inwestycji
RP (*resource planning*) – planowanie zasobów
RP/RT (*rapid prototyping/rapid tooling*) – szybkie tworzenie prototypów i narzędzi
S&OP (*sales and operations planning*) – planowanie sprzedaży i operacji
SCOR (*supply chain operations reference model*) – model referencyjny łańcucha dostaw
SCP (*supply chain partnership*) – relacje partnerskie w łańcuchu dostaw
SCRES (*supply chain resilience*) – łańcuch dostaw odporny na zakłócenia
SD (*sustainable development*) – zrównoważony rozwój

SI (*satisfaction index*) – indeks satysfakcji

SIPD (*supplier involvement in product development*) – włączanie dostawców w rozwój produktów

SLR (*systematic literature review*) – systematyczny przegląd literatury przedmiotu

SOC (*service-oriented computing*) – przetwarzanie zorientowane na usługi

SRM (*supplier relationship management*) – zarządzanie relacjami z dostawcami

SSCM (*sustainable supply chain management*) – zarządzanie zrównoważonym łańcuchem dostaw

TBL (*triple bottom line: planet, profit, people*) – koncepcja potrójnej linii dolnej, którą stanowią: planeta, zysk, ludzie

TQM (*total quality management*) – zarządzanie przez jakość

TRIZ (*theory of inventive problem-solving*) – teoria innowacyjnego rozwiązywania problemów

VA/VE (*value analysis/value engineering*) – analiza wartości/inżynieria wartości

VMI (*vendor managed inventory*) – zarządzanie zapasami przez dostawcę

Wstęp

Turbulentne otoczenie biznesowe, będące współcześnie źródłem ponadprzeciętnej niepewności, może zakłócić funkcjonowanie każdego przedsiębiorstwa, bezpośrednio oddziałując na jego łańcuch dostaw i osiąganie w nim pożądanego stanu równowagi pomiędzy zdolnościami produkcyjnymi (zasobami) firmy a zgłaszanym przez nabywców popytem. Dlatego bardzo ważne staje się dziś kształtowanie relacji z dostawcami i klientami, które umożliwiają sprawne reagowanie na pojawiające się w otoczeniu zmiany o różnym charakterze oraz stabilny, a obecnie najbardziej pożądanym zrównoważony rozwój. Takie podejście powinno być ukierunkowane w dużym stopniu na zapewnienie ciągłości przepływów w procesowym łańcuchu wartości oraz budowanie ich odporności na zakłócenia.

W sekwencji łańcucha wartości początkowe miejsce zajmują czynności realizowane w ramach rozwoju produktów i technologii. Oznacza to, że skuteczność i efektywność tych działań w kluczowy sposób determinują właściwe tworzenie oraz dostarczanie wartości dla klientów. Dlatego chcąc umacniać swoją pozycję na rynku, firmy podejmują wysiłki w kierunku doskonalenia swojego portfolio, zarówno poprzez opracowywanie nowych produktów (*new product development* – NPD), jak i wprowadzanie modyfikacji w dotychczas oferowanych (*product development* – PD). Jest to ważne bez względu na rodzaj zaimplementowanej strategii, choć uznaje się, że zasadnicze dla łańcuchów dostaw napędzanych innowacją. Wspólnym mianownikiem tych wysiłków jest sukcesywne angażowanie w prace badawczo-rozwojowe wewnętrznych oraz zewnętrznych interesariuszy (Chesbrough, 2003, s. 43). Oprócz klientów, których wymagania i oczekiwania należy spełnić w pierwszej kolejności, w Polsce w proces rozwoju produktu najczęściej włączani są również dostawcy (Sopińska, Mierzejewska, 2017, s. 105). Tematyka ta w naszym kraju wciąż jednak nie została wystarczająco poznana, a jest kluczowa dla zwiększania stopnia dojrzałości praktyk i współpracy w zarządzaniu zintegrowanym łańcuchem dostaw.

Proces rozwijania (nowych) produktów jest bardzo dobrze opisany w polskiej literaturze przedmiotu¹. Większość publikacji naukowych z tego zakresu ukazuje

1 Zwłaszcza w publikacjach zwartych (np. Mruk, Rutkowski, 1999; Kruk, 2000; Trzmielak, 2002; Rutkowski, 2011; Zieliński, 2015; Wirkus, Lis, 2018; Łobejko, Plinta, Sosnowska, 2019).

się w dziedzinie nauk społecznych oraz w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, prezentując aspekty strategiczne, marketingowe oraz techniczne opracowywania produktów i wprowadzania ich na rynek. Proces NPD rozważany jest przez środowisko naukowe i biznesowe w podejściu procesowym i następujących po sobie etapów, wśród których znajdują się między innymi poszukiwanie rozwiązań, tworzenie koncepcji, projektowanie konstrukcji i technologii oraz komercjalizacja produktu.

Celem monografii jest próba usystematyzowania wiedzy o problematyce włączania dostawców w rozwój produktów (*supplier involvement in product development* – SIPD) oraz jej pogłębienia na tle kluczowych dla zarządzania współczesnymi łańcuchami dostaw wyzwań. Do jego osiągnięcia wykorzystano zarówno metody o charakterze jakościowym, jak i ilościowym. Zasadniczą perspektywą rozważań jest produkt i proces jego rozwoju realizowany w relacji dostawca–przedsiębiorstwo produkcyjne².

Wśród celów szczegółowych monografii znalazły się:

- 1) rozpoznanie kluczowych pojęć, podejść i koncepcji w zakresie rozwijania produktów w łańcuchu wartości;
- 2) zidentyfikowanie dotychczas opisanych wyników badań, a na ich tle istniejących luk badawczych w obszarze angażowania dostawców w rozwój produktów;
- 3) określenie roli SIPD w kształtowaniu odpornych na zakłócenia relacji z dostawcami oraz w ograniczaniu ryzyka dla łańcuchów dostaw;
- 4) wskazanie znaczenia współpracy z dostawcami dla skutecznego opracowywania produktów o zmniejszonym negatywnym wpływie na środowisko przyrodnicze.

Monografia składa się z czterech rozdziałów. Każdy z nich stanowi odrębną część, niemniej razem tworzą spójną całość. Pierwszy rozdział ma za zadanie przybliżenie różnorodnych pojęć, które pojawiają się w części empirycznej monografii. W jego początkowych podrozdziałach znajdują się wprowadzenie do terminologii i klasyfikacji dotyczących produktu oraz szeroki opis procesu rozwoju nowego produktu. Na tym tle zaprezentowana została w dalszej części tematyka rozwijania produktów w łańcuchach dostaw, a następnie we współpracy z dostawcami. Ostatni podrozdział koncentruje się na rozpoznaniu współczesnych koncepcji projektowania produktów, wyznaczając w ten sposób kluczową orientację dla doskonalenia oferty produktowej przez przedsiębiorstwa produkcyjne.

Punkt wyjścia do badań empirycznych stanowi rozdział drugi, obejmujący systematyczny przegląd literatury przedmiotu (*systematic literature review* – SLR) z zakresu włączania dostawców w rozwój produktów, złożony ze 170 zagranicznych publikacji naukowych³. Pozwolił on zidentyfikować wiele luk badawczych i tym

2 Monografia jest rezultatem projektu o numerze 2016/21/B/HS4/00665, pt. „Elastyczność w relacjach z dostawcami a rodzaje współpracy dostawca–nabywca w zakresie rozwijania produktów na rynku B2B”, który uzyskał finansowanie z Narodowego Centrum Nauki.

3 Mimo włączenia w przegląd dużej liczby baz naukowych i pojemnych kryteriów wyszukiwania publikacji, podczas przeglądu nie zidentyfikowano żadnego opracowania polskich naukowców z zakresu SIPD, oprócz publikacji autorki niniejszej monografii.

samym nadać kierunek badaniu właściwemu, jak również opisać wykorzystywane do tej pory definicje i zmienne do wyrażania oraz pomiaru określonych zagadnień i zjawisk, tak aby następnie przenieść je na zaprojektowane badania o SIPD w naszym kraju. Proces zbierania danych zaprezentowano w formie graficznej i tabelarycznej. Zgromadzone prace zostały poddane szczegółowej analizie, która prowadzi do interesujących wniosków. Wyniki SLR zebrano w kilka autorsko określonych obszarów, które podsumowano również w formie zbiorczej grafiki, prezentującej zarówno uwarunkowania (motywatory, bariery, czynniki stymulujące), jak i efekty SIPD.

Trzeci rozdział prezentuje założenia i rezultaty badania ilościowego, skonstruowanego z uwzględnieniem wyników i wniosków płynących z SLR. Badanie ankietowe objęło 500 przedsiębiorstw produkcyjnych funkcjonujących w naszym kraju oraz włączających (na różnych etapach) swoich dostawców w rozwój produktów. Badaniu ankietowemu przypisano dwa główne zadania, które odzwierciedlono w skonstruowanych pytaniach badawczych. Po pierwsze – rozpoznanie, w jaki sposób przedsiębiorstwa funkcjonujące w naszym kraju współpracują z dostawcami w obszarze rozwijania produktów na tle dotychczasowych wyników badań⁴, a po drugie – wypełnienie zidentyfikowanych głównych luk badawczych, to jest określenie roli SIPD w redukowaniu ryzyka i kształtowaniu odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw, a także w projektowaniu produktów o zmniejszonym negatywnym wpływie na środowisko przyrodnicze. Studia przypadków zaprezentowane w ostatnim rozdziale pogłębiły prezentację drugiego zagadnienia, koncentrując się na praktykach realizowanych w myśl zasady projektowania dla środowiska (*design for environment* – DFE) i implementowania zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (*circular economy*)⁵ na poszczególnych etapach cyklu życia produktu rozwijanego we współpracy z kluczowymi dostawcami. Poprzedza je dyskusja dotycząca wyników badania ilościowego, zrealizowana w odniesieniu do rezultatów systematycznego przeglądu literatury o SIPD, obejmującego artykuły naukowe opublikowane do 15 kwietnia 2022 roku. Monografię zamyka zakończenie, w którym zaprezentowano główne wnioski, rekomendacje dla przedsiębiorstw, implikacje praktyczne i teoretyczne przeprowadzonych rozważań, a także przyszłe kierunki badań.

4 Tak szczegółowe badanie nad włączaniem dostawców w rozwój produktów nie było wcześniej prowadzone w naszym kraju. Systematyczny przegląd literatury przedmiotu stał się źródłem różnorodnych zmiennych wyrażających problematykę SIPD, które następnie wykorzystane zostały w badaniu ankietowym przeprowadzonym wśród przedsiębiorstw działających w Polsce.

5 Podejścia do projektowania produktów ukierunkowane na aspekty środowiskowe są współcześnie najaktualniejszym wyzwaniem dla przedsiębiorstw produkcyjnych, zgodnie z analizą literatury przeprowadzoną w rozdziale pierwszym.

Rozdział 1

Wprowadzenie do zagadnienia rozwoju produktów we współpracy z dostawcami

1.1. Produkt i proces jego rozwoju

Rozważania dotyczące prac badawczo-rozwojowych w łańcuchu dostaw należy rozpocząć od definicji oraz klasyfikacji produktów, które są ich głównym przedmiotem. Zgodnie z definicją produkt jest „wszystkim, co może być oferowane na rynku dla zaspokojenia pragnienia lub potrzeby, w tym: dobrem fizycznym (towarem), usługą, doznaniem, wydarzeniem, osobą, miejscem, nieruchomością, organizacją, informacją i ideą” (Kotler, Keller, 2017, s. 349). Stanowi „efekt działalności przedsiębiorstw przeznaczony do sprzedaży i/lub dalszego wykorzystania i obróbki” (Rutkowski, 2011, s. 18). Produkt definiowany jest też w regulacjach prawnych, na przykład w Ustawie z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów¹. Produkty systematyzowane są w literaturze przedmiotu według różnych kryteriów. Niemniej ich podstawowymi klasyfikacjami są: podział ze względu na trwałość i niematerialność oraz podział ze względu na rodzaj rynku, na którym są oferowane (tabela 1.1). Każda grupa charakteryzuje się swoistymi cechami warunkującymi elementy i strategię zarządzania produktem oraz proces komunikowania się w relacji dostawca–nabywca.

1 Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów definiuje produkt jako „rzecz ruchomą nową lub używaną, jak i naprawianą lub regenerowaną, przeznaczoną do użytku konsumentów lub co do której istnieje prawdopodobieństwo, że może być używana przez konsumentów, nawet jeżeli nie była dla nich przeznaczona, dostarczaną lub udostępnianą przez producenta lub dystrybutora, zarówno odpłatnie, jak i nieodpłatnie, w tym również w ramach świadczenia usługi; produktem nie jest rzecz używana dostarczana jako antyk albo jako rzecz wymagająca naprawy lub regeneracji przed użyciem, o ile dostarczający powiadomił konsumenta o tych właściwościach rzeczy”.

Tabela 1.1. Podstawowe klasyfikacje produktów według Kotlera

Rodzaj klasyfikacji	Opis produktów
Klasyfikacja ze względu na trwałość i materialność	▪ Dobra trwałego użytku, czyli materialne dobra do długiego użytkowania (np. lodówka). ▪ Dobra nietrwałe, czyli materialne dobra zużywane jednorazowo lub po kilkukrotnym wykorzystaniu (np. szampon). ▪ Usługi, czyli dobra niematerialne, nierozdzielne, niejednorodne, nietrwałe (np. usługa fryzjerska).
Klasyfikacja dóbr konsumpcyjnych	▪ Dobra codziennego użytku, w tym dobra kupowane regularnie (np. mydło), dobra kupowane pod wpływem impulsu i dobra kupowane pod wpływem nagłej potrzeby. ▪ Jednorodne lub niejednorodne dobra wybieralne (porównywane przez konsumenta pod względem ceny, jakości). ▪ Dobra specjalne o unikatowych cechach lub określonej marce (np. samochód). ▪ Dobra nieposzukiwane, o których konsument nie wie i nie myśli o ich zakupie (np. ubezpieczenie na życie).
Klasyfikacja dóbr przemysłowych	▪ Materiały i części, które w pełni wchodzi w skład produktu: surowce (produkty rolne i produkty naturalne), półprodukty (zwykle podlegające dalszemu przetworzeniu, np. żelazo, przędza), części (wchodzące do gotowego produktu bez modyfikacji, np. mały silnik, odlew). ▪ Dobra trwałe, wspierające wytwarzanie i zarządzanie wyrobami gotowymi: środki trwałe (np. zakład produkcyjny, biurowiec), sprzęt ciężki (generator, winda). ▪ Produkty zaopatrzeniowe i usługi dla przedsiębiorstw: artykuły konserwacyjne i naprawcze (np. farba, gwoździe) oraz materiały eksploatacyjne (np. papier do drukarek, smar, ołówki) razem nazywane produktami MRO (<i>maintenance, repair, operations</i>), usługi konserwacji i napraw (np. mycie okien), usługi doradcze (np. usługi prawne).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kotler, Keller, 2017, s. 351–352.

Pierwsze kryterium podziału pozwala na wyodrębnienie trzech grup dóbr: dóbr trwałego użytku, dóbr nietrwałych oraz usług. Drugie kryterium natomiast dzieli produkty na dobra konsumpcyjne (np. dobra codziennego użytku, dobra nieposzukiwane) i dobra przemysłowe (np. materiały i części, produkty zaopatrzeniowe i usługi). Produkty konsumpcyjne nabywane są przez finalnych odbiorców (osoby, rodziny) do osobistej konsumpcji. Z kolei dobra przemysłowe nabywane są przez odbiorców zorganizowanych, głównie w celu ich dalszego przetwarzania (np. surowce) lub realizowania procesów rozwojowych (np. dobra inwestycyjne) (Koszalka, 2015, s. 32–33).

Rynek dóbr konsumpcyjnych różni się od rynku dóbr przemysłowych pod wieloma względami (tabela 1.2). Wynika to przede wszystkim z liczby nabywców, wielkości, rodzaju oraz wrażliwości cenowej popytu, a także wiedzy i umiejętności klientów. Można się więc spodziewać, że współpraca z klientami na obu rynkach również będzie realizowana w sposób odmienny, choć w obu przypadkach powinna być ukierunkowana przede wszystkim na spełnienie ich wymagań i oczekiwań.

Tabela 1.2. Cechy rynku dóbr konsumpcyjnych i przemysłowych

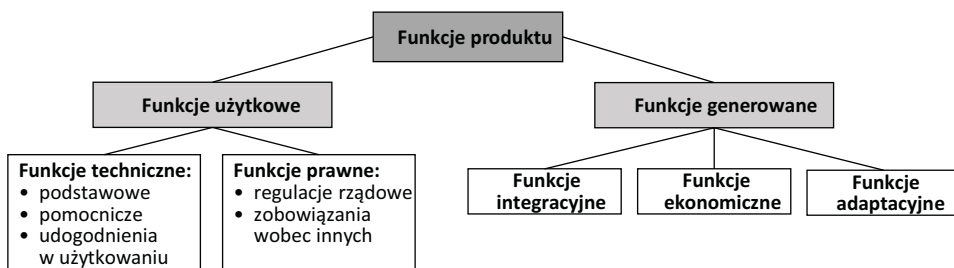
Cechy rynku dóbr konsumpcyjnych	Cechy rynku dóbr przemysłowych
Wielkość zakupów jest zróżnicowana, ale nie zawsze.	Rozmiary i wartość pojedynczych transakcji są wyższe.
Liczba nabywców jest nieograniczona.	Liczba nabywców, którzy skoncentrowani są geograficznie, jest mniejsza.
Firmy działające na tym rynku są rozproszone przestrzennie i jest ich wiele.	Istnieje szeroka współpraca między przedsiębiorstwami.
Występują pośrednie kanały dystrybucji.	Zakupy mają charakter bezpośredni.
Popyt jest pierwotny.	Popyt jest pochodną w stosunku do popytu pierwotnego.
Elastyczność cenowa popytu często jest wysoka.	Mniejsza elastyczność cenowa popytu.
Negocjacje prowadzone na tym rynku są profesjonalne przeważnie tylko ze strony sprzedawców.	Negocjacje i zakupy mają charakter bardziej profesjonalny i kompleksowy, uczestnicy są specjalistami w danej branży.
Konsument korzysta z usług w miarę swych potrzeb i możliwości finansowych.	Indywidualna wartość użytkowa produktu decyduje o cenie.
Wartość obrotów jest mniejsza.	Wartość obrotów jest większa.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rutkowski, 2011, s. 95 i 103.

Zarządzanie produktem (*product management*) określane jest w literaturze jako „wszelkie działania związane z podejmowaniem decyzji dotyczących asortymentu przedsiębiorstwa i cech poszczególnych produktów, opakowania, etykiety, marki oraz usług przedsprzedażowych, sprzedażowych i posprzedażowych” (Altkorn, Kramer, 1998, s. 278). Na tym tle w ramach zarządzania produktem wyróżnić można trzy główne obszary (Urban i in., 2017, s. 19):

- 1) zarządzanie produktem w przedsiębiorstwie;
- 2) zarządzanie produktem na rynku;
- 3) zarządzanie produktem u nabywców.

Każdy produkt powinien stanowić dla nabywcy zbiór określonych korzyści. Zadaniem produktu jest bowiem spełnianie zidentyfikowanych wymagań i oczekiwań nabywców. Funkcje produktu bezpośrednio związane są z celem, któremu dany produkt służy. Rozpatruje się je w odniesieniu do funkcji użytkowych (technicznych i prawnych) oraz funkcji generowanych (integracyjnych, ekonomicznych, adaptacyjnych – rysunek 1.1). Za funkcję uznaje się zdolność do wywoływania określonych wyników (Antoszkiewicz, 2008, s. 120).



Rysunek 1.1. Funkcje produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rutkowski, 2011, s. 31–32; Kozłowski i in., 2014, s. 10.

Techniczne funkcje użytkowe odnoszą się przede wszystkim do właściwości produktu. Wśród nich wymienia się:

- 1) funkcje podstawowe – wiążą się z funkcjonalnością (np. produkt ma określoną funkcję praktyczną, prawidłowo odgrywając swoją rolę) oraz wydajnością (np. kaloryczność, intensywność, trwałość, wielokrotność użycia);
- 2) funkcje pomocnicze – estetyka (produkt dostarcza estetycznych wrażeń i doznań) i bezpieczeństwo (pewność co do minimalnego ryzyka zagrożeń);
- 3) funkcje udogodnień w użytkowaniu – obejmują na przykład łatwość obsługi, przygotowania.

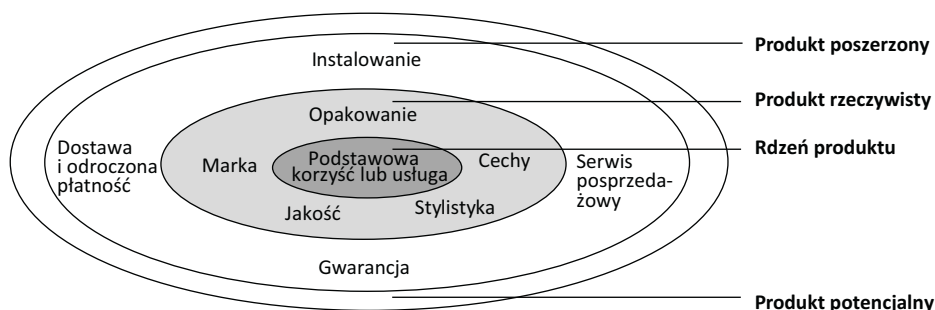
Funkcje prawne wynikają z konieczności spełnienia przez produkt różnorodnych wymagań, w tym przepisów prawnych i norm technicznych. W ramach funkcji generowanych wyróżnia się natomiast (Rutkowski, 2011, s. 31–32; Kozłowski, i in., 2014, s. 10):

- 1) funkcję integracyjną – jest źródłem poczucia przynależności do danej społeczności i odnosi się do bycia elementem większej całości;
- 2) funkcję ekonomiczną – oznacza relację cena–postrzegana wartość i obejmuje decyzje podejmowane na podstawie tej relacji;
- 3) funkcję adaptacyjną – związana jest z radzeniem sobie z niepewnością towarzyszącą zakupowi i użytkowaniu produktu, a także możliwością nadania produktowi innego charakteru.

Z funkcją związana jest struktura, która określa materialność produktu. Struktura to specyficzny rodzaj relacji obrazującej przestrzenną konfigurację elementów składających się na dany wyrób i definiowanych przez określone cechy, właściwości, powiązania i złożoność (Antoszkiewicz, 2008, s. 123).

Dążenie do wprowadzania zmian i poszukiwania tego, co nowatorskie oraz trudne do naśladowania, jest dziś naturalnym elementem rywalizacji w międzynarodowym otoczeniu (Żurawska, 2011, s. 42). W obliczu wzrastającej presji konkurencji oraz zmieniających się wymagań i oczekiwań klientów przedsiębiorstwa, chcąc utrzymać się na rynku, powinny doskonalić swoją ofertę produktową, w tym rozwijać nowe produkty (Kotler i in., 2002, s. 662). Ofertę produktową można rozwijać i ulepszać

w odniesieniu do kilku poziomów produktu² (rysunek 1.2). Pierwszy poziom to tak zwany rdzeń produktu, będący podstawową korzyścią lub zdolnością, dla której nabywca kupuje produkt. Wokół rdzenia produktu budowany jest produkt rzeczywisty, na który składa się pięć elementów: cechy, stylistyka i wzornictwo (*design*), jakość, marka oraz opakowanie. Natomiast ponad poziomem produktu rzeczywistego powstaje tak zwany produkt rozszerzony, który obejmuje dodatkowe korzyści oraz usługi związane z daną ofertą (Kotler i in., 2002, s. 616).



Rysunek 1.2. Poziomy produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kotler i in., 2002, s. 615; Kotler, Keller, 2017, s. 350.

Chcąc osiągać przewagę konkurencyjną, firmy powinny doskonalić czynniki fizyczne oraz poszukiwać i różnicować niefizyczne czynniki produktu. Wśród pierwszych wymienia się: serwis, usługi gwarancyjne, obsługę klienta, szkolenia, kanały dystrybucyjne, politykę dystrybucyjną, renomę i dokumentację, w tym na przykład specyfikację techniczną zawierającą wymagania, które spełnia produkt. Czynniki niefizycznymi są natomiast niematerialne cechy obejmujące obiektywne i subiektywne odczucia nabywców (Trzmielak, 2002, s. 6). Nie należy zapominać o opakowaniu, które także warunkuje przewagę konkurencyjną. Stanowi ono ważny instrument oddziaływania na klienta, dostarczając mu istotnej wartości usługowej, spójnej (również technicznie) z przeznaczeniem i właściwościami wyrobu. Opakowanie umacnia wizerunek marki, podkreśla charakter produktu, a także może zwiększać rozpoznawalność samego producenta wyrobu (Koszalka, 2015, s. 63). Ostatni poziom produktu (rysunek 1.2) opisywany jest jako tak zwany produkt potencjalny, stanowiący przyszłą, zmodyfikowaną, często nową formę, która powstaje na skutek implementacji określonych ulepszeń i innowacji. Odpowiada on na zmienne preferencje nabywców, jak również na trendy rynkowe i pojawiające się nowości technologiczne (Kotler, Keller, 2017, s. 350).

2 Korzyści te można rozpatrywać również w odniesieniu do większej liczby poziomów: podstawowy pożytek (rdzeń korzyści), produkt podstawowy, produkt oczekiwany (oczekiwania klienta wobec produktu), produkt rozszerzony (wzbogacony na przykład o usprawnienia techniczne i funkcjonalne), produkt potencjalny (Altkorn, Kramer, 1998, s. 194; Kotler, Keller, 2017, s. 350).

Za nowy produkt uważa się „produkt, który zaspokaja nowe potrzeby konsumentów lub w lepszy sposób zaspokaja potrzeby już istniejące” (Altkorn, Kramer, 1998, s. 165). Istnieje przynajmniej kilka klasyfikacji nowych produktów. Przedstawia się je w odniesieniu do konkretnych kryteriów. Jednym z przykładów ich zbiorczego zestawienia jest klasyfikacja, która dzieli nowe produkty ze względu na (Sosnowska, 2000, s. 14):

- 1) stopień nowości: produkt nowy dla świata, produkt nowy dla regionu, produkt nowy dla firmy;
- 2) aspekt techniczny: produkt o nowej konstrukcji, produkt o nowym składzie chemicznym/produkt o nowych cechach użytkowych;
- 3) aspekt marketingowy: produkt oferowany na rynek globalny, produkt oferowany na rynek regionalny, produkt oferowany na rynek lokalny;
- 4) aspekt ekologiczny: produkt przyjazny środowisku, produkt obojętny dla środowiska przyrodniczego, produkt naruszający równowagę ekologiczną;
- 5) sukces rynkowy: produkt pełnego sukcesu, produkt częściowego sukcesu, produkt chybiony.

Oprócz powszechnie znanych klasyfikacji (tj. ze względu na stopień nowości produktu lub obszar geograficzny, na którym pojawia się nowy produkt) stosuje się także inne, w których uwzględnia się na przykład kryterium skali i stopnia dojrzałości zastosowanej technologii czy kryterium rodzaju wprowadzonej innowacji (tabela 1.3). Ponadto w literaturze wskazuje się także na różnice w definiowaniu nowego produktu z punktu widzenia producenta oraz konsumenta (Kaczmarek, 2003).

Tabela 1.3. Kategorie klasyfikacyjne nowych produktów według wybranych kryteriów

Kryterium klasyfikacji	Kategorie nowych produktów
Stopień nowości dla danego przedsiębiorstwa i dla rynku (nabywców)	▪ Produkty nowe na świecie, tworzące zupełnie nowy rynek. ▪ Produkty dodatkowe, uzupełniające dotychczasowe linie produktu. ▪ Nowe produkty o udoskonalonym działaniu lub większej wartości postrzeganej, wchodzące na miejsce istniejących. ▪ Istniejące produkty, kierowane na nowe rynki lub segmenty rynku. ▪ Nowe produkty spełniające te same funkcje przy niższych kosztach.
Stopień nowości według kryterium geograficznego	▪ Produkty nowe globalnie. ▪ Produkty nowe regionalnie (państwo, kontynent). ▪ Produkty nowe lokalnie. ▪ Produkty nowe w skali branży. ▪ Produkty nowe w skali firmy.
Skala lub stopień dojrzałości zastosowanej technologii	▪ Innowacja zwykła. ▪ Innowacja rynkowa. ▪ Innowacja technologiczna. ▪ Innowacja oryginalna.
Rodzaj innowacji technologicznych	▪ Innowacje produktowe. ▪ Innowacje procesowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rutkowski, 2011, s. 112–113.

W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele publikacji prezentujących szczegółowe rozważania dotyczące pojęcia i zakresu innowacji (np. Gomułka, 1998, s. 20–21; Francik, 2003, s. 18; Kaczmarek, 2003; Antoszkiewicz, 2008; Sikora, Uziębło, 2013; Woźniak, 2017; Sopińska, Mierzejewska, 2016; 2017). Mnogość prezentowanych w nich definicji, powstających najczęściej na analizie źródeł wtórnych, utrudnia wybór tej najbardziej ogólnej i powszechnie akceptowalnej (Sikora, Uziębło, 2013).

Można jednak dostrzec, że współczesne rozumienie innowacji opiera się na klasycznym ujęciu przedstawionym przez Schumpetera i Druckera. W podejściu Schumpetera innowacja opisywana jest jako podstawowe zjawisko w rozwoju gospodarczym, będące nowatorskim połączeniem kapitału i środków produkcji oraz obejmujące swym zakresem (Schumpeter, 1960, s. 104):

- 1) wprowadzenie nowego (dla klientów) produktu;
- 2) wprowadzenie nowego sposobu wykonywania produktu (nowej metody produkcji, niewypróbowanej dotąd w danej gałęzi przemysłu);
- 3) otwarcie nowego rynku (bez względu na to, czy wcześniej taki rynek istniał, czy nie);
- 4) pozyskanie nieznanego dotąd źródła surowców lub półfabrykatów (bez względu na to, czy takie źródło już istniało, czy zostało dopiero stworzone);
- 5) utworzenie nowych struktur rynkowych w danym przemyśle.

Według Druckera innowacja jest tym, co zmienia możliwość wykorzystania danego zasobu do tworzenia bogactwa, jak też narzędziem przedsiębiorstw do kreowania zmiany w wymiarze ekonomicznym i społecznym (Drucker, 1992, s. 42).

Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (*Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD) określa innowację jako „nowy lub ulepszony produkt lub proces (lub ich połączenie), który różni się znacząco od poprzednich produktów lub procesów danej jednostki i który został udostępniony potencjalnym użytkownikom (produkt) lub wprowadzony do użytku przez jednostkę (proces)” (OECD, 2008, s. 22). Innowacją jest „każda, z założenia korzystna zmiana, w różnych obszarach działalności organizacji, wnosząca postęp w stosunku do stanu istniejącego, powstała w organizacji lub poza nią, będąca odpowiedzią na sygnalizowane potrzeby lub zaspokajająca potrzeby dotychczas nieistniejące” (Francik, 2003, s. 24). Innowacja w przedsiębiorstwie jest z kolei określana jako „wszelka celowa, korzystna zmiana w dozwolonym obszarze działalności, która powstała w przedsiębiorstwie lub jego otoczeniu. Celem innowacji jest poprawa efektywności funkcjonowania przedsiębiorstwa i/lub wzrost efektów działania dla otoczenia (bliższego i dalszego)” (Sopińska, Mierzejewska, 2017, s. 15–16).

Podstawowym podziałem innowacji jest podział na innowacje produktowe i procesowe. Innowacja produktowa określa sytuację wprowadzania nowych produktów, natomiast innowacja procesowa odnosi się do wprowadzania nowych sposobów wytwarzania lub zastosowania istniejących dóbr (Gomułka, 1998, s. 18). Prowadzona jest dyskusja na temat trudności oddzielenia innowacji produktowej od procesowej ze względu na ich współzależność. Przykładowo:

rozwój nowego produktu wiązać się może ze zmianą stosowanych do tej pory metod produkcji, natomiast jego wytwarzanie zawsze wymaga nowej kombinacji nakładów. Z kolei udoskonalony proces wytwarzania często zmienia cechy jakościowe wyrobu (Francik, 2003, s. 18). Innowacje wyrobu dotyczyć mogą zmian w wyglądzie, przeznaczeniu, marketingu, promocji, dystrybucji, magazynowaniu czy sposobie wykorzystania przez użytkownika. Uzupełniane są przez innowacje wprowadzane w procesie technologicznym i procesie wytwarzania (Antoszkiewicz, 2008, s. 117).

Szerszy podział, zaprezentowany przez OECD, dzieli innowacje na (Główny Urząd Statystyczny, 2007, s. 20):

- 1) innowacje produktowe;
- 2) innowacje procesowe;
- 3) innowacje organizacyjne;
- 4) innowacje marketingowe.

Innowacją produktową jest w tym przypadku „wprowadzenie na rynek wyrobu lub usługi, które są nowe lub istotnie ulepszone w zakresie swoich cech lub zastosowań” (OECD, 2008, s. 48). Nowy wyrób, o którym mowa, to „wprowadzony na rynek wyrób, którego charakterystyka technologiczna (techniczna) i (lub) zastosowanie są nowe lub różnią się w sposób znaczący od uprzednio wytwarzanych wyrobów” (OECD, 2008, s. 48). Z kolei produkt istotnie ulepszony oznacza „produkt już istniejący, który został znacząco udoskonalony poprzez zastosowanie nowych materiałów, komponentów oraz innych cech zapewniających lepsze działanie tego produktu” (OECD, 2008, s. 48).

Wśród pozostałych rodzajów innowacji wymienianych w literaturze przedmiotu znajdują się (Ustrzycki, 2011, s. 80):

- 1) innowacje inkrementalne (ciąg małych zmian) i innowacje radykalne (jednorazowa, duża zmiana) – podział ze względu na zakres zmiany;
- 2) innowacje kreowane (stworzone na nowo) i adaptowane (przyjęte – cała innowacja lub jej część) – podział ze względu na źródło innowacji;
- 3) innowacje technologiczne (wprowadzone wyroby) i innowacje funkcjonalne (wprowadzone rozwiązania związane z produkcją lub usługami) – podział ze względu na przedmiot innowacji.

Bardzo ważny rodzaj innowacji stanowi tak zwana ekoinnowacja. Określa się ją jako innowację, „która poprawia efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, zmniejsza negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko lub wzmacnia odporność gospodarki na presje środowiskowe” (Szpor, Śniegocki, 2012, s. 3). Do innowacji ekologicznych zalicza się ekoinnowacje technologiczne, organizacyjne, społeczne oraz instytucjonalne (Rennings, 2000).

Zarządzanie innowacją wspierane jest przez wiele modeli, które można zakwalifikować do ich kolejnych generacji. Modele pierwszej i drugiej generacji przedstawione są w sposób liniowy, na który składa się kilka etapów procesu rozwoju innowacji realizowanych przez pojedyncze przedsiębiorstwo. Z kolei modele piąty oraz szósty ukierunkowane są na podejście, w którym korzystanie z zasobów

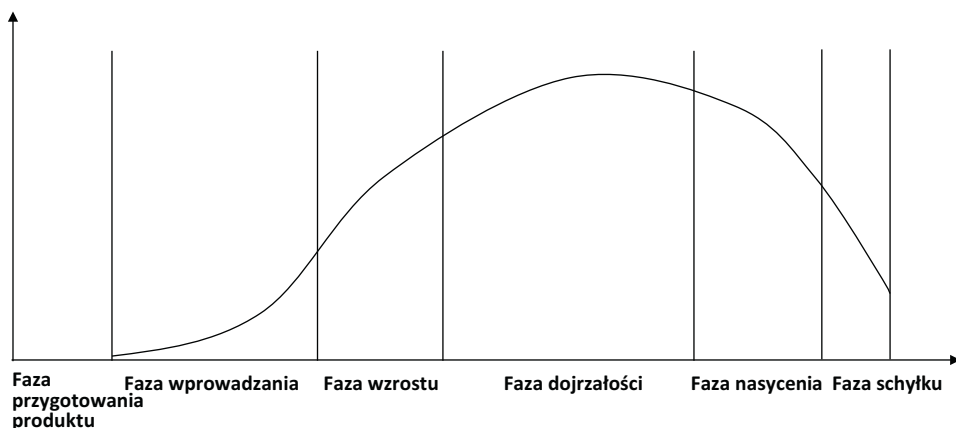
zewnętrznych oraz integracja kompetencji i umiejętności różnych interesariuszy stanowią podstawę tworzenia innowacji (Bruck, 2020).

W tym miejscu należy zaprezentować koncepcję otwartych innowacji (*open innovation*), która opiera się na założeniu, iż wartościowe idee mogą pochodzić zarówno z wnętrza, jak i z zewnątrz organizacji (np. od klientów, dostawców, jednostek naukowo-badawczych) (Chesbrough, 2003, s. 43). Przyczynami przechodzenia od podejścia promującego model tworzenia innowacji zamkniętych do podejścia kreowania i wprowadzania innowacji otwartych są przede wszystkim coraz szybsze tempo postępu technologicznego, globalizacja, szybki rozwój sfer nauki oraz badań i rozwoju (B+R), a także pojawianie się coraz bardziej zaawansowanych produktów, w tym produktów inteligentnych (*smart products*), produktów interaktywnych (*interactive products*) oraz produktów programowalnych (*programmable products*), których opracowanie wymaga zaangażowania wysoce wyspecjalizowanych konsultantów (Łobejko, Plinta, Sosnowska, 2019, s. 61, 138). Według niedawno przeprowadzonego badania przedsiębiorstwa funkcjonujące w naszym kraju najczęściej włączają w otwarte innowacje klientów, dostawców oraz instytucje naukowo-badawcze (Sopińska, Mierzejewska, 2017, s. 105). Koncepcja otwartych innowacji manifestuje otwarte podejście do rozwoju innowacji, oparte na sieci współpracy (również z konkurencją), a tym samym na korzystaniu z zewnętrznych źródeł wiedzy i umiejętności podczas prac badawczo-rozwojowych (Chesbrough, Garman, 2009).

Struktura koncepcyjna otwartych innowacji odnosi się do eksploracji, retencji oraz eksploatacji wiedzy na trzech poziomach: poziomie organizacyjnym, poziomie pojedynczego projektu i poziomie indywidualnym (Lichtenthaler, 2011). Oznacza to, że funkcja B+R (badania i rozwój) ma za zadanie nie tylko generowanie wiedzy, ale uzyskuje też nową rolę pośredniczenia w tworzeniu innowacji (Chesbrough, 2003, s. 52).

Na tle rynkowego cyklu życia produktu (rysunek 1.3) dostrzega się, że firmy najbardziej zainteresowane są zwiększaniem nakładów na B+R oraz ulepszaniem produktów w fazie dojrzałości rynkowej, w sytuacji stagnacji, a także w obliczu spadku popytu³. Często jednak jedyną skuteczną strategią staje się zróżnicowanie oferty poprzez wprowadzenie nowych (lub zmienionych) produktów i tym samym wycofanie tych przestarzałych z rynku. Po fazie wprowadzenia następuje faza wzrostu. Charakteryzuje się ona zwiększeniem popytu i produkcji, a także sukcesywnym spadkiem ceny jednostkowej, który osiągany jest dzięki obniżaniu kosztów wytwarzania (m.in. w wyniku usprawniania procesu) oraz na skutek osiąganego efektu skali (Gomułka, 1998, s. 20–21).

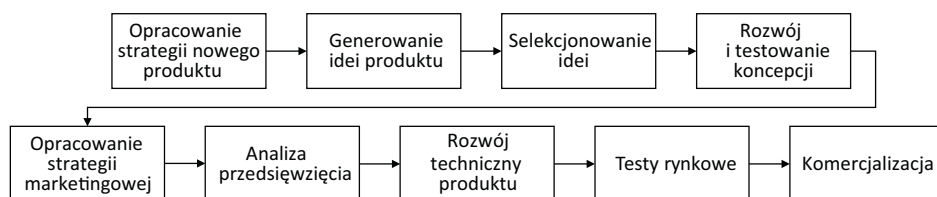
3 Inne środki zaradcze to na przykład wzrost nakładów na reklamę, wejście z produktem na inne rynki.



Rysunek 1.3. Fazy rynkowego cyklu życia produktu

Źródło: opracowanie własne.

Rozwój nowego produktu (NPD) definiowany jest jako „działalność, której celem jest uzyskanie nowego lub zmodyfikowanego produktu i lepiej lub inaczej zaspokajającego potrzeby dotychczasowe i/lub potrzeby nowo ujawnione” (Altkorn, Kramer, 1998, s. 214). Najczęściej NPD przedstawiany jest w literaturze przedmiotu jako proces składający się z kilku etapów, które następują po sobie w określonej kolejności. Taka optyka determinuje charakter sekwencyjny prowadzonych prac rozwojowych (rysunek 1.4). Sekwencyjność oznacza, że poszczególne funkcje przedsiębiorstwa pracują (z reguły) osobno, realizując kolejne etapy NPD i przekazują sobie wzajemnie projekt w procesie następujących po sobie działań (Kotler i in., 2002, s. 684).



Rysunek 1.4. Etapy procesu rozwoju nowego produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kotler i in., 2002, s. 666.

W procesie rozwoju nowego produktu wyróżnia się także dwa wzajemnie przenikające się strumienie informacji: strumień informacji technicznej i logistycznej oraz strumień informacji organizacyjnej i marketingowej. Siła i szerokość ich przepływu rosną wraz z postępem prac rozwojowych (Rutkowski, 2005).

W literaturze przedmiotu rozwój nowego produktu prezentowany jest w formie liniowej oraz graficznej (rysunek 1.4). Poszczególne podejścia różnią się od siebie liczbą i/lub nazewnictwem etapów (Mruk, Rutkowski, 1999, s. 180–198; Kruk,

2000, s. 86; Kotler i in., 2002, s. 666–684; Trzmielak, 2002, s. 30; Gorchels, 2007, s. 184–211; Crawford, di Benedetto, 2008, s. 29; Rutkowski, 2011, s. 124; Zieliński, 2015, s. 166; Kotler, Keller, 2017, s. 616–633). Wynika to ze stopnia szczegółowości, który został zastosowany przez autorów do przedstawienia procesu rozwoju nowego produktu. W każdym przypadku jednak wskazywane etapy obejmują wielokierunkowe działania – od momentu pojawienia się pomysłu na udoskonalenie oferty, do wprowadzenia produktu na rynek (*from sketch to reality*).

Punktem początkowym opracowywania produktów jest zarządzanie wiedzą w obszarach tworzenia produktów oraz transferu wiedzy o produktach. Wiedza ta dotyczy możliwości funkcjonalnych i technicznych wyrobów, warunków i sposobów ich instalowania i użytkowania, a także cech handlowych i zasad sprzedaży. Jest to często wiedza unikatowa (dlatego ściśle chroniona przed konkurencją), a także wiedza spolaryzowana, to jest wiedza centrali, jednostek terenowych czy dostawców. Jednocześnie może mieć ona charakter powszechny i ustandaryzowany w przedsiębiorstwie albo też słabo ustrukturyzowany i ukryty, zwłaszcza w sytuacji, w której jest tworzona na bieżąco w czasie rozwijania produktów i procesów (Żmigrodzki, 2006, s. 31–33).

Podczas opracowywania nowego produktu menedżerowie podejmują liczne decyzje, w tym w zakresie (Rutkowski, 2011, s. 143–165; Armstrong, Kotler, 2012, s. 318–325; Urban i in., 2017, s. 43–52):

- 1) atrybutów produktu, które komunikują i realizują korzyści wynikające z zakupu produktu; są nimi: jakość produktu (jako cecha wynikająca ze zdolności produktu do zaspokojenia wymagań i oczekiwań klienta), cechy i funkcje produktu (właściwości produktu), stylistyka i wzornictwo produktu (projekt wykonania produktu);
- 2) marki, którą jest nazwa, pojęcie, znak, symbol lub połączenie tych elementów, identyfikujące produkty sprzedawcy i odróżniające je od produktów konkurencji;
- 3) opakowania projektowanego dla danego wyrobu i pełniącego różnorodne funkcje (ochronną, logistyczną, informacyjną, marketingową, produkcyjną, użytkową), które wpływają na konkurencyjność produktu;
- 4) oznakowania, czyli etykiety produktu, która między innymi wspiera identyfikację marki produktu i pełni funkcję informacyjną;
- 5) dodatkowych usług wspierających (np. finansowych, dostawczych, posprzedażowych).

Pierwszym etapem rozwoju produktu jest utworzenie dostosowanej do potrzeb i możliwości firmy strategii produktowej, której celem jest utrzymanie lub zwiększenie konkurencyjności oferty⁴. Taka strategia odpowiednio ukierunkowuje

4 Istnieje przynajmniej kilka klasyfikacji strategii rozwoju nowego produktu. Zgodnie z macierzą Ansoffa wyróżnić można cztery strategiczne opcje rozwoju przedsiębiorstwa: strategię rozwoju produktu (wprowadzanie nowych lub zmodyfikowanych produktów na dotychczasowe rynki), strategię dywersyfikacji (poszukiwanie nowych możliwości i szans poprzez wprowadzenie nowych produktów na nowy rynek), strategię rozwoju rynku (wprowadzanie

prace zespołu ds. rozwoju produktu, pozwala na integrację funkcjonalną, ułatwia przypisanie zadań szczegółowych oraz determinuje poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań (Kotler i in., 2002, s. 667).

Strategia wprowadzania nowego produktu polega na realizacji zewnętrznej lub wewnętrznej strategii zakupowej. Zewnętrzna strategia dotyczy zakupu innej firmy, zakupu patentu od innego przedsiębiorstwa lub zakupu licencji lub koncesji na działanie w ramach franczyzy. Wewnętrzna strategia zakupowa oznacza natomiast strategię ukierunkowaną na procesy rynkowe lub na procesy zarządzania oraz B+R. W ramach pierwszej z nich wymienia się strategię obrony pozycji rynkowej, strategię zdobywania nowego rynku dla produktu lub strategię przejmowania segmentu rynku. Druga sytuacja odnosi się do strategii zajmowania pozycji innowatora bądź naśladowcy lub strategii rozwoju (kreowania) nowego produktu, opartej na nowych zastosowaniach oraz transferze dotychczasowej technologii (Mruk, Rutkowski, 1999, s. 175).

Poszukiwanie nowych pomysłów na doskonalenie oferty produktowej należy realizować systematycznie, a efektem tego etapu jest uaktualniona baza zawierająca jak największą liczbę idei nowych produktów (Gorchels, 2007, s. 187)⁵. Przy-

dotychczasowych produktów na nowe rynki) i strategię penetracji rynku (dążenie do rozwoju poprzez wykorzystanie możliwości na istniejących rynkach w zakresie już wytwarzanych produktów). Rozwinięciem macierzy Ansoffa jest macierz Johnsona i Jonesa, która również bazuje na dwóch kryteriach: skali nowości technologicznej produktu (skala: brak zmian technologicznych, udoskonalona technologia, nowa technologia) oraz nowości rynku (skala: brak zmiany rynku, rozszerzony rynek, nowy rynek). W tym przypadku strategia rozwoju nowego produktu z macierzy Ansoffa odpowiada wariantom strategii udoskonalania, rozszerzania linii, usprawniania i zastępowania. Z kolei strategii penetracji odpowiadają strategia podtrzymywania i strategia remerchandisingu. W literaturze znaleźć można także zmodyfikowaną strategię Ansoffa, która wskazuje na cztery strategie innowacji w zależności od rodzaju produktu i zastosowanej technologii: strategię opartą na tradycji, stabilności i ciągłości (produkt dotychczasowy, technologia dotychczasowa), strategię ukierunkowaną na tańsze wytwarzanie lub wyższą jakość produktów (produkt dotychczasowy, nowa technologia), strategię ukierunkowaną na rozszerzenie zastosowań znanych technologii (produkt nowy, technologia dotychczasowa) oraz strategię oznaczającą radykalną innowację (produkt nowy, technologia nowa) (Ansoff, 1965, s. 109; por. Mruk, Rutkowski, 1999, s. 167–172; Rutkowski, 2011, s. 68; 2015, s. 63–64). Wśród innych strategii produktu wymienia się: strategię pełnego asortymentu (oferowanie pełnego zestawu produktów z kompletnym wyposażeniem), strategię ograniczonego asortymentu (oferowanie asortymentu przeznaczonego na ściśle określony segment rynku lub do odpowiedniego kanału dystrybucji), strategię rozszerzenia linii produktów (rozszerzenie linii produktów o nowe marki w kontekście szerokości lub głębokości oferty), strategię uzupełniania linii produktów (wypełnianie braków pewnych marek w ofercie), strategię oczyszczania linii produktów (usuwanie z oferty produktów, które nie przynoszą już odpowiednich zysków) (Ansoff, 1965 s. 109; por. Mruk, Rutkowski, 1999, s. 167–172). W literaturze znaleźć można także rozważania na temat pozycji produktu w strategiach konkurencji opisywanych w odniesieniu do kryterium przewagi konkurencyjnej, kryterium udziału w rynku oraz kryterium relacji jakości produktu do jego ceny (Rutkowski, 2011, s. 69–75).

- 5 Pomysł na ulepszenie portfolio dotyczyć mogą różnych szczebli hierarchii produktu, które różnią się od siebie stopniem ogólności i zakresem: szczebel 1, tak zwana rodzina potrzeb

kładami źródeł pomysłów na doskonalenie portfolio produktowego mogą być (Sosnowska, 2000, s. 172; Kotler i in., 2002, s. 667–670):

- 1) źródła o charakterze wewnętrznym, takie jak firma (np. zarząd, konstruktorzy i technologzy, dział badań i rozwoju, specjaliści ds. zaopatrzenia, dział sprzedaży, pozostali pracownicy, udziałowcy);
- 2) źródła o charakterze zewnętrznym, takie jak:
 - rynek, na przykład klienci (poprzez badanie ich potrzeb i oczekiwań, analizę zapytań ofertowych czy skarg), konkurencja (analiza produktów konkurencyjnych), dostawcy i dystrybutorzy (będący najbliższymi rynku, problemów i możliwości opracowania nowych produktów), internauci⁶,
 - jednostki badawczo-rozwojowe, konsultanci przemysłowi, laboratoria uczelniane, wynalazcy, seminaria naukowe, czasopisma oraz serwisy branżowe.

Wśród najczęściej wymienianych przez przedsiębiorstwa źródeł pomysłów na innowacje produktowe znajdują się klienci, odbiorcy i konsumenci, a w dalszej kolejności udziałowcy i właściciele firm, konkurencja, pracownicy firm i dostawcy. Z kolei źródłami inspiracji do tworzenia nowych produktów są głównie zmiany w zachowaniu, potrzebach i zwyczajach konsumentów, zmiany w branży lub strukturze rynku oraz niedostosowanie produktów do oczekiwań klientów (Badowska, 2012).

Kolejnym etapem w procesie NPD, następującym po wygenerowaniu pomysłów, jest selekcjonowanie idei (rysunek 1.4). Polega ono na weryfikacji zebranych pomysłów w celu jak najwcześniejszego rozpoznania tych, które w danym momencie mają największe szanse na powodzenie oraz jednocześnie odrzucenie pomysłów najsłabszych (Kotler i in., 2002, s. 670). O ile do generowania idei stosuje się z reguły metodę burzy mózgów (w jej tradycyjnej formie, w formie pisemnej lub tzw. dyskusji 66), o tyle metodą do selekcjonowania idei pomysłów może być diagram pokrewieństwa, służący do klasyfikacji zebranych propozycji według określonych kryteriów (Zieliński, 2015, s. 169). Wśród kryteriów oceny zgromadzonych idei wyróżnić można (Mruk, Rutkowski, 1999, s. 179–182; Gorchels, 2007, s. 190):

(np. odżywianie się); szczebel 2, tak zwana rodzina produktów, zawierająca klasy produktów (np. żywność przetworzona, żywność naturalna); szczebel 3, tak zwana klasa/kategoria produktu – grupa produktów o wspólnych cechach użytkowych (np. przetwory mączne); szczebel 4, tak zwana linia produktów – grupa produktów silnie ze sobą powiązanych i kierowanych do określonego segmentu rynku (np. makarony); szczebel 5, tak zwana typ produktu, będący elementami linii i przyjmujący jedną z możliwych postaci (np. makaron spaghetti); szczebel 6, tak zwana marka produktu – nazwa i znak kojarzone z jednym lub wieloma elementami linii produktu (np. makaron spaghetti Goliard); szczebel 7, tak zwana jednostka produktu, artykuł, inaczej wersja produktu, którą można wyróżnić poprzez zastosowanie na przykład określonego opakowania lub ceny (Rutkowski, 2011, s. 26).

- 6 Coraz popularniejszy staje się tak zwany crowdsourcing. Jest to sytuacja, w której organizacja, w celu rozwiązania określonego problemu, zwraca się w sposób otwarty do niezidentyfikowanej, szerokiej grupy osób (społeczności), aby partycypowała w procesie poszukiwania rozwiązania (Estellés-Arolas, González-Ladrón-de-Guevara, 2012).

- 1) kryteria produktowe – niepowtarzalność, możliwość wykorzystania posiadanych już zasobów, zdolności firmy, techniczne *know-how*, uwarunkowania prawne, sezonowość popytu, wpływ na środowisko naturalne, dostępność surowców;
- 2) kryteria rynkowe – wielkość i/lub potencjalny wzrost rynku, potrzeby nabywców, przewaga konkurencyjna, wpływ na istniejącą ofertę produktową, niskie ryzyko wprowadzenia przez inne firmy konkurencyjnego produktu;
- 3) kryteria finansowe – koszty narzędzi i urządzeń, możliwość wykorzystania posiadanych technologii, koszty wprowadzenia na rynek, poziom zysków, czas i wielkość zwrotu poniesionych nakładów.

Wybranych kryteriów (czynnikiem sukcesu produktu) za pomocą metody punktowej przypisuje się znaczenie oraz stopień dopasowania idei do możliwości firmy. Następnie wyliczone iloczyny obu zmiennych sumuje się, otrzymując w ten sposób wielkość opisującą analizowany pomysł. Uszeregowanie wszystkich otrzymanych sum pozwala na wyłonienie najlepszej w danym momencie idei, którą należy skierować do kolejnego etapu procesu NPD – rozwoju i testowania koncepcji (Kotler i in., 2002, s. 671).

Koncepcja produktu to idea (pomysł) produktu wyrażona za pomocą określeń istotnych dla nabywcy. Jej rozwój oznacza opracowanie (w formie graficznej i/lub opisu) kilku wersji danego produktu, natomiast testowanie polega na poddaniu ich ocenie w badaniu z udziałem grupy nabywców docelowych potencjalnej oferty. Do tego rodzaju oceny stosuje się takie kryteria, jak zrozumiałość, wiarygodność, adekwatność ceny czy zamiar zakupu produktu (Kotler i in., 2002, s. 672–673). Jeśli koncepcja produktu zostanie przez klientów oceniona wysoko, staje się elementem wejściowym do kolejnego etapu, polegającego na opracowaniu strategii marketingowej. Strategia marketingowa wybranej (najlepszej) koncepcji powinna zawierać trzy części (Kotler, Keller, 2017, s. 626–627):

- 1) opis rynku docelowego, pozycjonowanie produktu, cele sprzedażowe, udział w rynku i zyskowność na najbliższe lata;
- 2) plany wobec takich kwestii, jak cena, strategia dystrybucji, budżet na pierwszy rok sprzedaży;
- 3) cele w zakresie sprzedaży i zysku w długim okresie.

Następnym etapem procesu NPD jest przeprowadzenie analizy przedsięwzięcia (rysunek 1.4). Jej głównym zadaniem jest zidentyfikowanie atrakcyjności finansowej planowanego projektu poprzez realne oszacowanie spodziewanych wielkości sprzedaży (np. opierając się na historii sprzedaży podobnych produktów czy na wynikach przeprowadzonych badań rynkowych), kosztów (w tym kosztów B+R, produkcji, marketingu) oraz zysków z wprowadzenia nowego produktu (Kotler i in., 2002, s. 675). Kluczową kwestią staje się sprawdzenie, w jakim stopniu sformułowane założenia pozwolą na osiągnięcie celów przedsiębiorstwa dotyczących finansów, jakości i czasu w przyszłości.

Do dostosowywania produktów do wymagań i oczekiwań rynku, przy założeniu jak najniższych kosztów, wykorzystywana jest najczęściej metoda analizy

wartości (*value analysis*), która uwzględnia pryzmat wartości (np. w odniesieniu do poziomów produktu) oraz funkcji, jakie dany produkt powinien wypełnić (Antoszkiewicz, 2008, s. 117). Akceptacja wyników analizy przedsięwzięcia pozwala na rozpoczęcie rozwoju technicznego produktu, a więc przekształcenie koncepcji (wyrażonej opisowo, graficznie lub w formie makiety) w fizyczny produkt.

Sukces produktu warunkowany jest wieloma działaniami, niemniej wskazuje się, że zasadnicze znaczenie ma uwzględnienie podczas prac nad nim kilku kluczowych kwestii. Są nimi (Nandakumar, 2019, s. 21–25):

- 1) rezultaty biznesowe, które może wygenerować produkt dla firmy („po co rozwijamy produkt?”);
- 2) wartość, którą może wygenerować produkt dla klienta, czyli połączenie koncepcji produktu i segmentów klienta („jaki produkt należy wprowadzić?”);
- 3) plan wykonawczy, uwzględniający osiąganie podobnych efektów na kilka różnych sposobów w odniesieniu do inżynierii i funkcji wspierających;
- 4) wewnętrzne ograniczenia biznesowe oraz zewnętrzne czynniki rynkowe, na przykład czas na wprowadzenie produktu na rynek, możliwości pozyskiwania zewnętrznego finansowania, regulacje, normy techniczne, dostęp do technologii i kompetencji.

Faza projektowania produktu (rysunek 1.4) wspomagana jest wieloma metodami, technikami, a także narzędziami informatycznymi (tabela 1.4). To bardzo rozbudowany etap, odnoszący się do projektowania marketingowego, konstrukcyjnego, technologicznego, organizacyjnego oraz technik budowy prototypów i narzędzi. Podczas projektowania marketingowego przeprowadza się analizę rynku ukierunkowaną na określenie funkcjonalnych charakterystyk wyrobu oraz opracowuje się jego założenia techniczno-ekonomiczne. W tym celu wykorzystuje się metody QFD (*quality function deployment*) oraz FMEA (*failure mode and effects analysis*).

Metoda QFD pozwala na przełożenie rozpoznanych wymagań i ich znaczenia dla konsumenta na cechy techniczne produktu. Ponadto umożliwia uwzględnienie opinii wszystkich stron biorących udział w projektowaniu, w ten sposób standaryzując i systematyzując założenia projektu, co w konsekwencji ułatwia komunikację i współtworzenie wartości dla klienta (Zymonik, Hamrol, Grudowski, 2013, s. 189). Metoda ta jest źródłem wielu korzyści dla przedsiębiorstw, takich jak skrócenie cyklu projektowania, redukcja kosztów uruchomienia produkcji, zmian technologicznych oraz liczby reklamacji (Łuczak, Matuszak-Flejszman, 2007, s. 142). Z kolei metoda FMEA (analiza rodzajów i skutków możliwych błędów) zapewnia kształtowanie bezpieczeństwa, zarówno w odniesieniu do projektu (np. wprowadzanie nowych lub zmienionych produktów), jak i procesu (np. w fazie planowania produkcji, przed uruchomieniem produkcji seryjnej, przy wprowadzaniu nowych procesów wytwarzania). Polega ona na identyfikacji zagrożeń, przyczyn ich występowania oraz potencjalnych konsekwencji, a także na zaproponowaniu działań ukierunkowanych na minimalizację ryzyka potencjalnych błędów, zakłóceń, uszkodzeń i wad (Łuczak, Matuszak-Flejszman, 2007, s. 53).

Tabela 1.4. Projektowanie konstrukcyjne, technologiczne i wytwórcze

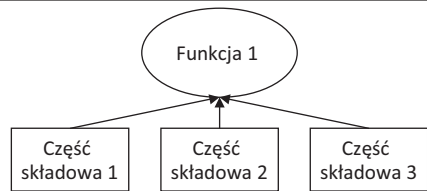
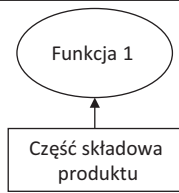
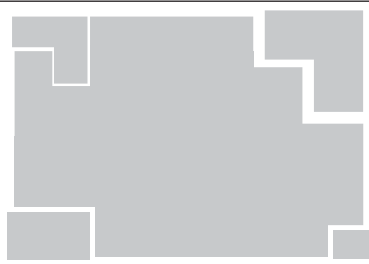
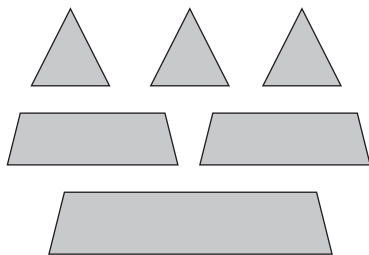
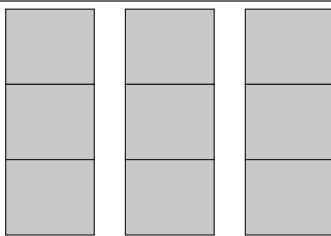
Rodzaj projektowania	Zakres prac		Metoda, technika lub system wspierający
Projektowanie marketingowe	Analiza rynku		QFD, FMEA
	Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych		–
Projektowanie konstrukcji wyrobu	Projektowanie koncepcyjne		CAD, CAE
	Kształtowanie geometryczne materiałowe		
	Obliczanie optymalizacyjne		FEM
	Analizy statystyczne kinematyczne i dynamiczne		DMU
Projektowanie technologiczne	Opracowanie technologiczne montażu	Opracowanie planu montażu	CAP
		Dobór metod montażu	
		Dobór środków technicznych	
	Opracowanie procesu technologicznej obróbki	Projektowanie półfabrykatu	CAP
		Projektowanie operacji	
		Przygotowanie programów obróbki	CAM
Budowa prototypu	Szybkie tworzenie prototypów		RP/RT
	Szybkie wytwarzanie		RM
Projektowanie organizacyjne	Planowanie programu produkcji		PPC
	Planowanie dostaw materiałów		

Źródło: opracowanie własne na podstawie Duda, 2015, s. 141–146.

W ramach projektowania konstrukcyjnego wyróżnia się projektowanie koncepcyjne i kształtowanie geometryczne materiałowe, które wspierane są systemami komputerowymi CAD (*computer aided design*) oraz CAE (*computer aided engineering*). Powstała w systemie CAD postać konstrukcyjna wyrobu staje się punktem wyjścia do inżynierskich obliczeń w systemie CAE. Dodatkowo przeprowadza się optymalizacyjne obliczenia przy zastosowaniu na przykład metody elementów skończonych (*finite element method* – FEM), będącej zaawansowaną metodą numerycznego rozwiązywania problemów brzegowych, a także analizy statystyczne kinematyczne i dynamiczne przy wykorzystaniu cyfrowej makiety wyrobu (*digital mock up* – DMU) (Duda, 2015, s. 144).

Podczas projektowania produktu określana jest między innymi jego architektura, która na dalszych etapach prac badawczo-rozwojowych nie może ulec zmianie. Architektura produktu definiowana jest jako „sposób, w jaki struktura funkcjonalna produktu jest odwzorowana w strukturze fizycznej produktu” (Rutkowski, 2011, s. 19). W praktyce stosuje się kilka modeli architektury produktu. Zalicza się je do tak zwanych modeli podstawowych lub modeli rozszerzonych (tabela 1.5).

Tabela 1.5. Podstawowe i rozszerzone modele architektury produktu

Podstawowe modele architektury produktu	
Architektura modularna/zróżnicowana – produkt spełnia swoją funkcję, gdy jego struktura składa się z odpowiednio skomponowanej kombinacji części składowych ^a .	
Architektura integralna – wszystkie funkcje, jakie pełni dane dobro, skupione są w jednym elemencie składowym ^b .	
Rozszerzone modele architektury produktu	
Architektura szeregowo/seryjna – jednakowy wzór budowy części o zróżnicowanej wielkości. Stosowana najczęściej w przypadku rozwoju produktów wymagających dużych nakładów finansowych (np. silnik).	
Architektura modułowa – na strukturę produktu składają się moduły (części składowe lub ich zespoły), które pełnią różne funkcje i mają jednakowe płaszczyzny styku, w przypadku modułów należących do danego systemu lub miejsca styku elementów składowych modułu dają w sumie wymiary całego produktu. Jej stosowanie umożliwia stworzenie wielu odmian produktu w wyniku odpowiedniej kombinacji różnych modułów.	
Architektura klockowa – podobna do architektury modułowej, ale płaszczyzny styku znajdują się między głównym elementem składowym produktu a jego częściami uzupełniającymi (a nie między różnymi modułami). W procesie montażu do podstawowego elementu dobudowywane są (w odpowiedniej konfiguracji) dodatkowe części. Skutkiem zastosowania tej architektury jest otrzymanie wielu wariantów danego dobra.	
Architektura pakietowa – składa się z określonych części (podzespołów) pełniących daną funkcję lub zestaw funkcji. Zmiana jednego z elementów determinuje powstanie nowego produktu o innym zestawie funkcji. Architektura ta oznacza ograniczenie liczby możliwych wariantów konfiguracji danego produktu. Może być stosowana z innymi rodzajami architektury.	

^a Architektura modularna dostarcza producentowi następujące korzyści: obsługa wielu segmentów klientów dzięki różnym wariantom danego produktu, obniżenie kosztów wejścia na nowe rynki geograficzne, optymalizacja zaopatrzenia, produkcji i magazynowania,

ograniczenie kosztów związanych z przestawianiem linii technologicznych, większa elastyczność przy tworzeniu nowych odmian produktu (wymienność elementów) (Rutkowski, 2011, s. 21–22). Modularność produktową osiąga się poprzez zaprojektowanie produktu, który składać się będzie z niezależnych modułów, dostępnych w kilku wariantach. Wyróżnia się następujące typy modularności: modularność komponentu wspólnego (jeden moduł – komponent rdzeniowy – wykorzystywany jest do budowania skustomizowanych wyrobów, np. jeden system napędowy dla różnych wind), modularność komponentów zamiennych (moduły mogą być dobierane w zależności od zapotrzebowania na dane cechy produktu, np. różne typy procesorów), modularność mieszana (modularność komponentów zamiennych, ale oznaczająca utratę unikatowej tożsamości połączonych modułów, np. kustomizacja farby ze składników o standardowych kolorach), modularność segmentowa (aranżacja standardowych modułów w unikatowy produkt, np. systemy klocków Lego), modularność komponentów ciętych (następuje zmiana wymiarów modułów, np. profile okienne), modularność busowa (dostarczanie konstrukcji zawierających różne zestawy komponentów przy zachowaniu kontroli nad produktem finalnym, np. system światła w pojeździe) (Rudnicki, 2012b).

^b Architektura integralna dostarcza producentowi następujące korzyści: maksymalizacja efektów korzyści skali, ograniczona liczba etapów procesu produkcji, zmniejszone koszty logistyczne (Rutkowski, 2011, s. 22).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rutkowski, 2011, s. 19–25.

Każdy model architektury charakteryzuje się strukturą produktu, którą określa wzór, liczba i rodzaj zastosowanych części. Najbardziej podstawowy podział wyróżnia modularną lub zintegrowaną architekturę produktu. Stosuje się też rozszerzone modele architektury, a wśród nich: szeregową, modułową, klockową i pakietową.

Obok projektowania konstrukcyjnego przeprowadzane jest projektowanie technologiczne, które określa poszczególne etapy przechodzenia dokumentów konstrukcyjnych wraz z przypisanym materiałem i zoptymalizowanym czasem realizacji kolejnych czynności. Systemy CAP (*computer aided planning*)⁷ wspierają opracowanie procesu technologicznego montażu oraz procesu technologicznej obróbki. Dodatkowo do przygotowania programów sterujących urządzeniami wykorzystuje się systemy CAM (*computer aided manufacturing*) (Duda, 2015, s. 144–145).

Do analizy technologiczności konstrukcji stosuje się także metodologię DFX, która ma na celu ocenę konstrukcji pod względem różnych aspektów, w zależności od zastosowanego podejścia (Duda, 2015, s. 148):

- 1) DFA (*design for assembly*) – projektowanie zorientowane na montaż;
- 2) DFM (*design for manufacturing*) – projektowanie zorientowane na optymalizację konstrukcji w celu uproszczenia i redukcji kosztów procesu wytwarzania;
- 3) DSF (*design for service*) – projektowanie zorientowane na obsługę serwisową wyrobu;

⁷ System CAPP wspiera projektowanie procesów technologicznych obróbki, a system CAAPP projektowanie procesów technologicznych montażu (Duda, 2015, s. 148).

- 4) DFE (*design for environment*) – projektowanie zorientowane na zmniejszenie negatywnego wpływu produktu i jego użytkowania na środowisko przyrodnicze.

Podczas projektowania konstrukcyjnego i technologicznego powstaje dokumentacja do budowy prototypu wyrobu. Wśród technik służących szybkiemu wytwarzaniu fizycznych modeli wyrobów lub ich części, a także prototypów funkcjonalnych, technicznych i wizualnych wyróżnia się techniki szybkiego tworzenia prototypów i narzędzi (*rapid prototyping/rapid tooling* – RP/RT) oraz techniki szybkiego wytwarzania (*rapid manufacturing* – RM) (Duda, 2015, s. 141–146).

Rozwój techniczny wyrobu wymaga niekiedy bardzo dużych inwestycji i może trwać od kilku dni/tygodni do nawet kilku lat. Dział B+R opracowuje prototyp o określonych cechach funkcjonalnych, ale także dający się wyprodukować w optymalnym czasie i po optymalnych kosztach, określonych w odniesieniu do zdefiniowanych wcześniej wymagań i oczekiwań nabywców. Na tym etapie prototyp poddawany jest testom funkcjonalnym (sprawdzanie, jak produkt zachowuje się w warunkach laboratoryjnych oraz rzeczywistych) i konsumenckim (ocena produktu i jego poszczególnych cech). Po ich przejściu poddawany jest testom rynkowym, które realizowane są na podstawie metod dostosowanych do rodzaju dobra (konsumenckich lub przemysłowych). Ten etap ma na celu weryfikację ustalonych do tej pory założeń dotyczących ceny, sposobów dystrybucji, promocji, a także zaobserwowania reakcji nabywcy na sam produkt. Produkty nowe dla rynku lub mające zupełnie nowe cechy (o podwyższonym stopniu ryzyka) wymagają liczniejszych testów niż produkty zmodyfikowane (Kotler i in., 2002, s. 676–677).

Potwierdzona konstrukcja oraz opracowany proces technologiczny determinują przeprowadzenie projektowania organizacyjnego, które oznacza zaplanowanie programu produkcji dla poszczególnych grup wyrobów oraz dostaw materiałów w odniesieniu do ilości i rodzaju (tabela 1.4). Projektowanie organizacyjne wspomagane jest systemami planowania i sterowania produkcją (*production process control* – PPC) (Duda, 2015, s. 146).

Ostatni etap procesu NPD to wprowadzenie nowego produktu na rynek, czyli jego komercjalizacja (rysunek 1.4). Pociąga on za sobą wysokie koszty, zwłaszcza ze względu na uruchomienie pełnej produkcji o ustalonej wcześniej wielkości. Jego przeprowadzenie wymaga odpowiedzi na następujące pytania (Kotler i in., 2002, s. 682–683):

- 1) „Kiedy najlepiej wprowadzić produkt?”;
- 2) „Gdzie, w jaki sposób i dla kogo produkt zostanie wprowadzony?”;
- 3) „Według jakiego planu działania produkt zostanie wprowadzony na wybrane obszary rynku?”.

Podjęciem wyróżniającym się na tle sekwencyjnej organizacji prac w zakresie NPD jest symultaniczny rozwój produktu, który polega na ścisłej współpracy poszczególnych działów przy jednoczesnej rezygnacji z etapowości prac, głównie

w celu skrócenia czasu i zmniejszenia kosztów⁸ realizowanych prac rozwojowych (Kotler i in., 2002, s. 684). Takie podejście odzwierciedla tak zwany zintegrowany proces rozwoju produktu, mający swoje odzwierciedlenie w modelu *state-gate* (rysunek 1.5). Pozwala on, zwłaszcza w przypadku bardziej zaawansowanych technologicznie produktów, w sposób skuteczniejszy osiągnąć oczekiwane rezultaty procesu innowacji (Rutkowski, 2007, s. 61). Założeniem tego podejścia jest podział procesu na fazy, na które składają się równolegle prowadzone działania przypisane wielofunkcyjnemu (międzywydziałowemu) zespołowi.

Zespół o wysokiej sprawności działania powinien charakteryzować się określonymi cechami. Wśród nich wymienia się następujące (Rutkowski, 2005):

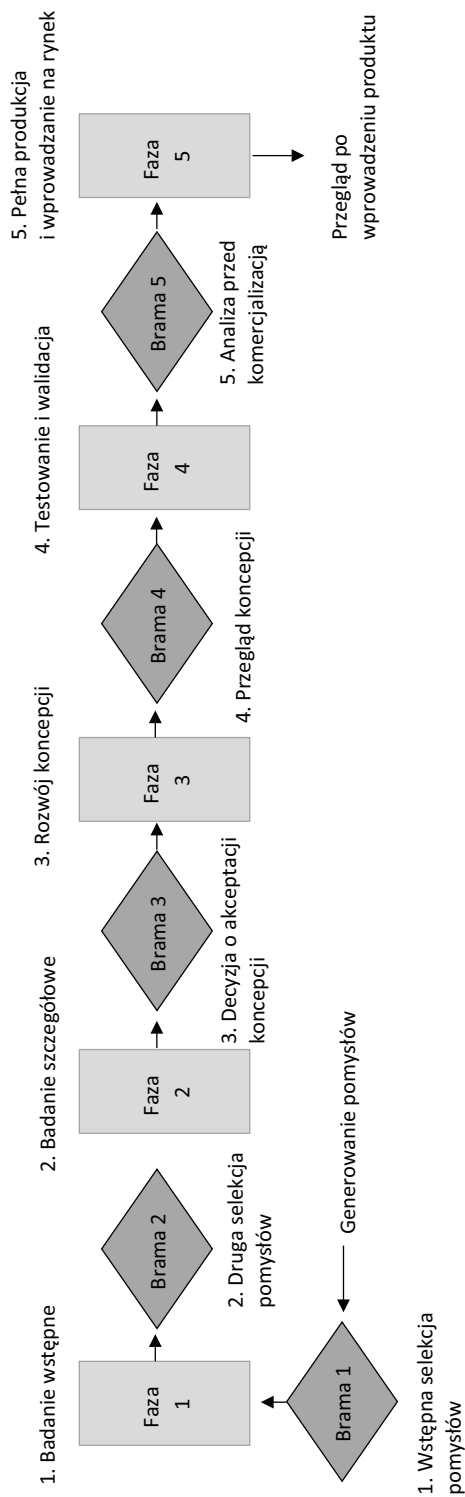
- 1) niska liczebność, precyzyjnie przypisane role, komplementarne kompetencje i umiejętności;
- 2) konsekwentne realizowanie misji i jasno określonych celów oraz zasad prowadzenia prac;
- 3) poczucie wspólnej odpowiedzialności za efekty projektu, generowane motywowaniem i nagradzaniem.

Przedstawiony model *state-gate* składa z pięciu faz (*state*) dedykowanych konkretnym działaniom oraz z pięciu bram (*gate*), w których podejmowana jest decyzja o gotowości do przejścia do dalszych prac rozwojowych. Na etapy składają się działania ukierunkowane na wybór najlepszego pomysłu, opracowanie spójnej koncepcji produktu, testowanie produktu oraz uruchomienie pełnej produkcji. Po 6–12 miesiącach od wprowadzenia produktu model wskazuje na konieczność przeprowadzenia przeglądu projektu NPD w celu zidentyfikowania jego mocnych i słabych stron (Cooper, Kleinschmidt, 2001, s. 1–8).

Każdy projekt, również projekt rozwoju nowego produktu, wymaga oceny po jego zakończeniu. Menedżerów produktu interesuje przede wszystkim stopień, w jakim pierwotnie zdefiniowane cele zostały osiągnięte na tle uzyskanych efektów NPD (Gorchels, 2007, s. 185). Rozwój nowego produktu zawsze obarczony jest różnego rodzaju ryzykiem (np. finansowym, czasowym), które może negatywnie wpłynąć na realizację założeń projektowych (Trzmielak, 2002, s. 20). Dlatego bardzo ważne jest zarządzanie nim przed i w trakcie realizacji prac B+R oraz wyciąganie wniosków ukierunkowanych na doskonalenie procesu NPD po udanym bądź nieudanym wprowadzeniu produktu na rynek. Istnieje bowiem wiele barier utrudniających realizację projektów NPD (Liebert, Trzeciak, 2016, s. 99–109):

- 1) bariery strategiczno-organizacyjne;
- 2) bariery technologiczno-rynkowe;
- 3) bariery behawioralno-kompetencyjne.

8 Wśród metod i technik zarządzania kosztami w procesie NPD wymienia się: szacowanie parametryczne podczas planowania kosztów i ceny (dla etapu definiowania i oceny koncepcji), modele kosztów produktu i DFM/DFA (dla etapu planowania i projektowania produktu, rozwijania koncepcji oraz prototypowania), standardy procesu oraz CAPP (dla etapu projektowania procesu, w tym próbnego wytwarzania) oraz systemy rachunku kosztów (dla etapu wprowadzania na rynek, tj. produkcji i dystrybucji produktu) (Rutkowski, 2016, s. 126).



Rysunek 1.5. Model *state-gate* (faza–brama) zintegrowanego rozwoju produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cooper, Kleinschmidt, 2001, s. 1–8.

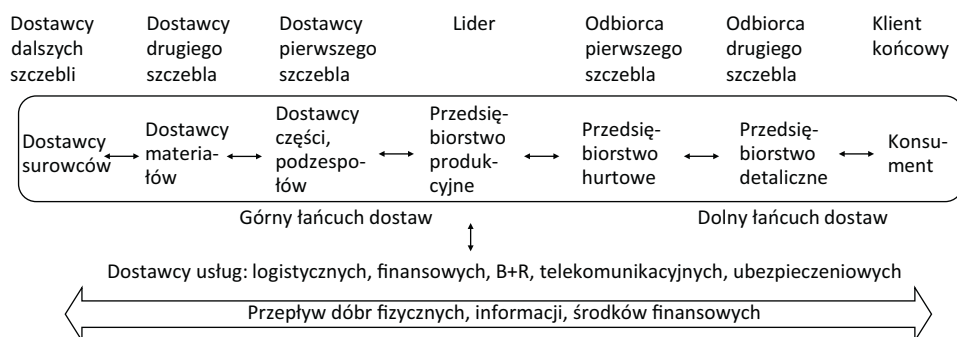
Ryzyko jest trwałym atrybutem w procesie rozwoju nowego produktu. Dlatego kluczowe jest równoległe prowadzenie działań z zakresu zarządzania ryzykiem na każdym etapie realizowanych prac koncepcyjnych, projektowych oraz podczas komercjalizacji produktu. W tym celu do analizy ryzyka wykorzystywanych może być wiele narzędzi i technik (np. analiza założeń, burza mózgów, metoda delficka, diagram ryby), a także każda z metod sterowania ryzykiem, tj. unikanie (eliminowanie z zadania projektowego elementów o podwyższonym ryzyku), akceptacja (nawet w przypadku ryzyka podwyższonego, w celu osiągnięcia określonych korzyści), łagodzenie (redukowanie prawdopodobieństwa zdarzeń niepożądanych i/lub ich negatywnych skutków), zabezpieczenie (np. posiadanie dodatkowych zasobów, przyjęcie wariantowej struktury projektu) czy transfer (np. stosowanie ubezpieczeń, korzystanie z outsourcingu) (Rutkowski, 2016, s. 151–173).

Ponieważ współczesne otoczenie biznesowe charakteryzuje się dużą zmiennością i niepewnością, które wpływają na skuteczność działań organizacji, w ostatnich latach rozwinęło się podejście „zwinnego” zarządzania projektami (*agile project management*). Uwzględnia ono iteracyjność (występowanie cykli prac), inkrementalność (przynajmniej tworzenie wartości) i samoorganizację pracy zespołu projektowego, przy założeniu sprawnego przepływu informacji pomiędzy interesariuszami projektu. Podejście to stosowane jest zwłaszcza w przypadku innowacyjnych projektów NPD, które dzięki jego zastosowaniu stają się bardziej elastyczne (m.in. w zakresie akceptacji zmian w produkcie) oraz adaptacyjne (dostosowujące się do bieżących zmian rynkowych i technologicznych) i w efekcie skoncentrowane na dostarczaniu maksymalnej wartości dla klienta (Boehm, Turner, 2004; Kopczyński, 2014; por. Łapuńska, Marek-Kołodziej, Jagoda-Sobalak, 2017).

Zagadnienie produktu i jego rozwoju jest dobrze opisane w literaturze przedmiotu. Najpopularniejsze podejście do przedstawiania i opisu NPD to podejście procesowe, aczkolwiek rozwój produktów z perspektywy praktyki gospodarczej realizowany jest współcześnie w podejściu projektowym. W ciągu ostatnich dekad planowanie i organizacja prac badawczo-rozwojowych uległy zmianie od najprostszych układów aktywności pojedynczych funkcji przedsiębiorstw aż po dojrzałe, bardzo dobrze usystematyzowane działania będące wysokowartościowymi inwestycjami, w które angażowana jest więcej niż jedna organizacja. Taki kierunek reorientacji wiąże się bezpośrednio ze zmianami zachodzącymi w otoczeniu biznesowym. Wśród nich wymienić można wysokie tempo zmian technologicznych, skracający się cykl życia produktów, rosnący stopień skomplikowania wyrobów czy ekologizację procesów na skutek wdrażania idei ochrony środowiska i w związku z tym opracowywanie nowych regulacji prawnych na poziomie międzynarodowym.

1.2. Rozwój produktu w łańcuchu dostaw

Łańcuchem dostaw określa się grupę przedsiębiorstw (inaczej: sieć partnerów, sieć producentów i usługodawców) zaangażowaną w realizowanie wspólnych działań (np. rozwój, produkcję, zaopatrzenie, sprzedaż), ukierunkowanych na zaspokojenie popytu na określone produkty (Bozarth, Handfield, 2007, s. 30; Fertsch, 2007, s. 95). Struktura łańcucha dostaw, ujmująca w pierwszej kolejności jego uczestników (ogniwa), przedstawiana jest w literaturze przedmiotu w formie graficznej (rysunek 1.6). Jej stopień skomplikowania zależy od liczby ogniw oraz zasięgu geograficznego współpracujących ze sobą przedsiębiorstw. W literaturze przedstawia się zarówno proste, jak i rozszerzone (wieloszczeblowe) łańcuchy dostaw. W pierwszym przypadku struktura jest liniowa i ujmuje tylko głównych uczestników, którymi są: dostawca, ogniwo centralne (lider) oraz klient. W rozszerzonym łańcuchu dostaw, który jest współcześnie najczęstszą strukturą (ze względu np. na globalizację, stosowanie outsourcingu i offshoringu), uwzględniani są także dystrybutorzy, detaliści, firmy logistyczne oraz dostawcy usług wspierających, na przykład księgowo-finansowych (Coyle, Bardi, Langley, 2002, s. 78–79; Hugos, 2011, s. 37).



Rysunek 1.6. Uproszczona struktura łańcucha dostaw

Źródło: opracowanie własne.

Przedsiębiorstwo centralne współpracuje bezpośrednio z dostawcami i odbiorcami pierwszego szczebla. W górnym odcinku łańcucha dostaw znajdują się ich kooperanci – dostawcy drugiego szczebla i dalszych. Dostawcą jest organizacja (firma, przedsiębiorstwo) bądź osoba, która dostarcza surowce, materiały, części lub podzespoły, jak również inne dobra niewchodzące w skład produktu, ale niezbędne do procesu produkcji (np. materiały eksploatacyjne, konserwacyjne), wyroby lub usługi dla innej organizacji lub osoby zwanej klientem (Hamrol, 2005, s. 468). Produkty końcowe przemieszczane są w dół łańcucha dostaw dzięki współpracy przedsiębiorstw hurtowych i detalicznych (odbiorców/nabywców pierwszego szczebla i kolejnych), aż do klienta końcowego.

Łańcuch dostaw współtworzą organizacje, które, choć funkcjonują oddzielnie, powiązane są różnorodnymi procesami biznesowymi. Pomiędzy ogniwami mogą występować konflikty interesu, co utrudnia maksymalizację łącznego zysku z perspektywy całej sieci oraz wykorzystanie potencjału efektu synergii płynącego z partnerskiej współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami. Dlatego tak istotna jest strategiczna rola lidera, który koordynuje procesy realizowane w łańcuchu dostaw, tak aby w dłuższej perspektywie osiągać najlepsze rezultaty finansowe oraz niefinansowe. Lider integruje cele i działania dostawców oraz odbiorców znajdujących się na kolejnych szczeblach łańcucha dostaw (Lambert, Cooper, 2000). Odpowiada też w dużej mierze za rodzaj, wolumen, jakość i bezpieczeństwo wprowadzanego na rynek produktu, a także aktywnie konfiguruje zarówno górny, jak i dolny łańcuch dostaw na skutek podejmowanych decyzji, takich jak wybór dostawców pierwszego rzędu, wybór strategii zakupowych w obszarze zakupów, wybór lokalizacji zakładów przemysłowych, wybór strategii produkcji i środowiska produkcyjnego w obszarze produkcji czy wybór liczby pośredników oraz rynków docelowych w obszarze dystrybucji.

Głównym podejściem wyjaśniającym zagadnienie łańcucha dostaw jest perspektywa ujęcia integracyjnego. Jest ona szczególnie ważna z punktu widzenia zarządzania łańcuchem dostaw, które oznacza „integrację kluczowych procesów biznesowych od użytkownika końcowego poprzez dostawców dostarczających produkty, usługi i informacje stanowiące wartość dodaną dla klientów i innych interesariuszy” (Lambert, 2001, s. 100).

Zintegrowany system powiązań umożliwia realizację wyrobu lub usługi na skutek procesu transformacji, który obejmuje fazy tworzenia wartości (dodawania wartości do produktu) – od pozyskiwania surowców, materiałów do produkcji, aż po czynności marketingowe i dostarczenie produktu do klienta (Blaik, 2010, s. 184). Zarządzanie łańcuchem dostaw stanowi bowiem „zarządzanie relacjami z dostawcami i odbiorcami w celu dostarczenia klientowi najwyższej wartości po jak najniższych kosztach całego łańcucha dostaw” (Christopher, 2005, s. 5). Relacje natomiast określa się jako działania i zasoby przedsiębiorstw, które – powiązane ze sobą w ramach pojedynczej współpracy – determinują osiąganie celów obu stron, jednocześnie wzajemnie oddziałując z innymi podmiotami w sieci (Wieteska, 2011, s. 61).

Pogłębiony charakter wzajemnych kontaktów pomiędzy poszczególnymi ogniwami determinuje powstawanie tak zwanych zintegrowanych łańcuchów dostaw (Szymczak, 2004, s. 30). W literaturze przedmiotu wymienia się cztery typy integracji w łańcuchu dostaw, będącej powiązaniem (w różnym stopniu) działań realizowanych przez przedsiębiorstwo i działań realizowanych przez jego dostawców i/lub odbiorców (Światała, Niestrój, Hanus, 2017):

- 1) integrację obszarów działania logistycznego u poszczególnych uczestników łańcucha dostaw, bez uwzględnienia jej wpływu na partnerów gospodarczych;

- 2) integrację funkcji logistycznych w kontekście ich dopasowywania w relacji dostawca–odbiorca;
- 3) integrację (opartą na sprawnej i dwustronnej komunikacji) wspólnych celów określonych działań, którymi może być rozwój nowych produktów w łańcuchu dostaw;
- 4) integrację aspektów technicznych.

Istotny rodzaj integracji w łańcuchu dostaw stanowi integracja informacyjna. Jej osiągnięcie wymaga koncentracji na czterech wymiarach (Szymczak i in., 2018). Pierwszy stanowią cechy informacji (np. kompletna, wiarygodna, dokładna). Drugi dotyczy odpowiedniego zarządzania informacją, przy zaangażowaniu różnych narzędzi, na przykład planowania zasobów przedsiębiorstwa (*enterprise resources planning* – ERP) czy systemów do zarządzania relacjami z dostawcami (*supply relationship management systems*). Ostatnie dwa wymiary charakteryzują zakres współdzielonej informacji z uczestnikami łańcucha dostaw (tj. informacje o zapasach, produkcji, dostawach, sprzedaży) i zakres współdzielonej informacji o wskaźnikach sprawności działania (np. na poziomie strategicznym, na poziomie operacyjnym).

Jak pokazują wyniki badań, najbardziej pożądane modele zarządzania informacją dla łańcuchów dostaw to systemy zarządzania przepływem pracy (*workflow management*) i przetwarzanie zorientowane na usługi (*service-oriented computing* – SOC) (Szymczak, 2013).

Łańcuch dostaw dzieli się na tak zwany wewnętrzny, czyli funkcjonujący w pojedynczym przedsiębiorstwie, a także na tak zwany zewnętrzny, wychodzący poza granice pojedynczej organizacji. Na tym podziale opiera się między innymi powszechnie znany pięciopoziomowy model Poiriera w zakresie integracji (doskonałości, dojrzałości) zarządzania łańcuchem dostaw (Poirier, Quinn, 2003). Przyjmuje on, iż organizacje osiągają wewnętrzną doskonałość w momencie wdrożenia oprogramowania do planowania zasobów przedsiębiorstwa, co jest równoznaczne ze znalezieniem się na drugim poziomie modelu. Planowanie zasobów przedsiębiorstwa usprawnia zarządzanie łańcuchem dostaw w dążeniu do utrzymywania równowagi pomiędzy zdolnościami i zasobami przedsiębiorstwa (*capacity*) a popytem i wymaganiami klientów (*priority*). Centrum takiego podejścia stanowi system planowania i kontroli (*manufacturing planning and control* – MPC). Składają się na niego przedstawione poniżej cztery poziomy planowania oraz ostatni, piąty – poziom implementacji (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 21–27):

- 1) strategiczny biznesplan (*strategic business plan*);
- 2) plan produkcji (*production plan*);
- 3) główny harmonogram produkcji (*master production schedule* – MPS);
- 4) plan zapotrzebowania materiałowego (*material requirements plan* – MRP);
- 5) zakupy i sterowanie wykonaniem produkcji (*production activity control and purchasing* – PAC).

Każdy z poziomów różni się od siebie określonymi charakterystykami, w tym zakresem, horyzontem, szczegółowością oraz częstością przeglądania. Przykładowo:

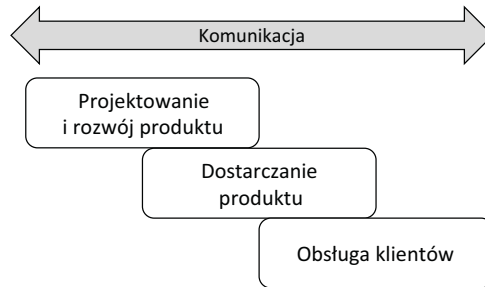
najszerzy zakres, najdłuższy horyzont planowania (ponad 2 lata), najniższy poziom szczegółowości i najdłuższy cykl przeglądania charakteryzują strategiczny biznesplan⁹. Określa on główne zamiary firmy, rodzaj działalności, linie produktów, rynki zbytu, zasięg działania oraz opisuje, w jaki sposób przedsiębiorstwo zamierza osiągnąć swoje cele. Plan ten opracowuje najwyższe kierownictwo. W jego tworzeniu biorą udział różne działy: marketing, finanse, produkcja i B+R. Zintegrowanym procesem mającym za zadanie ciągły przegląd strategicznego biznesplanu oraz koordynowanie planów różnych działów (zwłaszcza marketingu, produkcji i finansów) jest tak zwane planowanie sprzedaży i operacji (*sales and operations planning* – S&OP) (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 26–28). Ma ono za zadanie integrowanie często wykluczających się celów poszczególnych funkcji firmy, w takich aspektach jak poziom obsługi klienta, poziom zapasów oraz stopień elastyczności produkcji (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 10).

Kluczowym elementem wejściowym do każdego poziomu planowania są jakościowe i/lub ilościowe prognozy popytu. Wykonalność każdego z planów musi zostać skonfrontowana z zasobowymi możliwościami łańcucha dostaw. Strategiczny biznesplan powiązany jest dlatego z tak zwanym planowaniem zasobów (*resource planning* – RP), plan produkcji z planowaniem zdolności produkcyjnych (*rough cut capacity planning* – RCCP), natomiast MRP z planowaniem zapotrzebowania na zdolności produkcyjne (*capacity requirements planning* – CRP) (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 21–27).

Bliskim pojęcia łańcucha dostaw jest tak zwany łańcuch wartości. Jest on przedstawiany w literaturze przedmiotu w dwóch postaciach, to jest zarówno w odniesieniu do sekwencyjnego łańcucha podstawowych czynności realizowanych przez pojedyncze przedsiębiorstwo, jak i w odniesieniu do łańcucha wartości dodawanej przez poszczególne ogniwa uczestniczące w procesach przepływu dóbr fizycznych, informacji i środków finansowych (Matwiejczuk, 2008, s. 46). Działania związane z rozwijaniem produktów pojawiają się w koncepcjach i modelach opisujących oba podejścia.

Twórcą koncepcji łańcucha wartości jest Porter. Zgodnie z nią każde ogniwo łańcucha dostaw generuje określoną wartość dla klienta, niemniej koszty jej stworzenia i dostarczenia nie powinny przewyższać sumarycznie poniesionych wydatków. Procesowy łańcuch wartości w najbardziej ogólnym ujęciu składa się z projektowania i rozwoju produktu, dostarczania produktu oraz obsługi klientów. Sprawność realizacji wszystkich trzech procesów wymaga aktywnej i dwukierunkowej komunikacji (rysunek 1.7). Projektowanie i rozwój produktu zlokalizowane są na początku łańcucha wartości, determinując w ten sposób skuteczność i efektywność kolejnych procesów.

9 Idąc w dół wymienionych poziomów, zakres się zawęża, horyzont planowania skraca, szczegółowość wzrasta, a cykl przeglądania zwiększa swoją częstotliwość. Najaktywniejszym poziomem jest poziom PAC.



Rysunek 1.7. Procesowy łańcuch wartości Cushmana i Sanderson King

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cushman, Sanderson King, 1995, zob. Dytwald, 1997, s. 37–38.

Opracowany przez Portera model łańcucha wartości określa działania podstawowe (prowadzące bezpośrednio do wytworzenia lub dostarczenia produktu) oraz działania wspomagające (mające za zadanie zwiększanie skuteczności działań podstawowych) (Johnson, Scholes, Whittington, 2010, s. 105). Model ten zalicza działania związane z badaniami i rozwojem oraz projektowaniem do tak zwanego rozwoju technologii (Porter, 2001, s. 50–66). W kategorii tej znajdują się czynności związane z projektowaniem komponentów, testowaniem produktu, inżynierią procesową i wyborem technologii (rysunek 1.8). Mają one charakter działań wspierających i są niezbędne do skutecznego prowadzenia działań podstawowych, w tym produkcji, marketingu i sprzedaży. Sekwencyjny podział działań przedsiębiorstwa na strategiczne zbiory funkcji wspiera identyfikację miejsc powstawania kosztów i korzyści, a tym samym kluczowe źródła budowania przewagi konkurencyjnej.

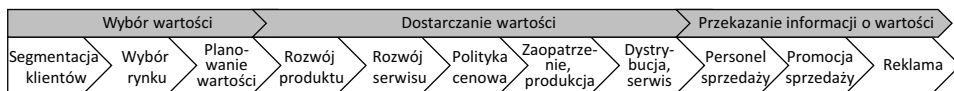


Rysunek 1.8. Łańcuch wartości Portera

Źródło: opracowanie własne na podstawie Porter, 2001, s. 50–66.

Tworzenie wartości, zwłaszcza w warunkach silnej konkurencji, powinno być zorientowane na skuteczne spełnianie wymagań i oczekiwań klienta. Oznacza to konieczność przejścia z prowadzenia tradycyjnej sekwencji procesu fizycznego,

który obejmuje wytwarzanie i sprzedaż produktów, na tak zwaną sekwencję tworzenia i dostarczania wartości (Kotler, 2005, s. 111). Sekwencję tę współtworzą trzy fazy (rysunek 1.9).



Rysunek 1.9. Sekwencja tworzenia i dostarczania wartości klientowi według Kotlera

Źródło: Kotler, 2005, s. 111.

Pierwsza jest faza rozpoznania i zdefiniowania wartości dla klienta. Polega ona na segmentacji i wyborze rynku, a następnie na pozycjonowaniu wartości. Drugą, pięcioetapową fazę tak zwanego dostarczania wartości, rozpoczynają rozwój produktu i rozwój serwisu. Współtworzą ją również takie procesy operacyjne, jak zaopatrzenie, produkcja i dystrybucja. Ostatnia faza ma na celu przekazanie klientowi informacji o wartości produktu przy wykorzystaniu personelu sprzedaży, promocji i reklamy.

Na łańcuch wartości przedsiębiorstwa według McKinsey & Company składają się różne kategorie działań, wymagające przede wszystkim kształtowania odpowiednich kompetencji pracowników (rysunek 1.10). Również w tym przypadku dwie pierwsze kategorie rozpoczynające łańcuch wartości współtworzą rozwój technologiczny (*technology development*) oraz opracowanie projektu produktu (*product design*) (Grant, 1991; por. Barney, 2014, s. 127–128).



Rysunek 1.10. Łańcuch wartości według McKinsey & Company

Źródło: opracowanie własne na podstawie Barney, 2014, s. 127–128.

Najbardziej znany model referencyjny łańcucha dostaw (*supply chain operations reference model* – SCOR) opisuje wytyczne do realizacji (przez poszczególne ogniw) pięciu głównych procesów łańcucha dostaw, którymi są: planowanie, zakupy, produkcja, dostarczanie i zwroty (Supply Chain Council, 2012, s. 3). Model nie opisuje zatem wszystkich kluczowych procesów dodawania wartości, w tym tych związanych z badaniami, rozwojem produktu oraz rozwojem technologii, co powszechnie uważane jest za jedno z ograniczeń w jego zastosowaniu. Warto

zauważyć jednak, że przedstawiane w nim trzy poziomy zarządzania determinowane są rodzajem środowiska produkcyjnego, którego dobór warunkowany jest z kolei cechami produktu (np. stopniem skomplikowania, nowością) oraz rodzajem popytu na ten produkt.

Za główne atrybuty łańcucha dostaw uważa się produkt, popyt oraz środowisko produkcyjne. Do podstawowych rodzajów popytu zalicza się natomiast popyt stały, popyt zmienny oraz popyt sezonowy (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 223–233). W zależności od cech produktu oraz rodzaju popytu przedsiębiorstwa decydują się na określone środowisko produkcyjne. Zastosowane środowisko produkcyjne determinuje powstawanie punktu rozdziału (*decoupling point*) – fizycznego punktu granicznego, w którym znajdują się zapasy. W zależności od środowiska produkcyjnego będą to zapasy wyrobu gotowego (w przypadku MTS), zapasy modułów (w przypadku ATO), zapasy materiałów (w przypadku MTO). Punktem rozdziału jest „miejsce w procesie produkcji wyrobu rozgraniczające część, w której wszelkie działania realizowane są zgodnie z zamówieniami klienta, od części określonej na podstawie prognozy zapotrzebowania. Lokalizacja punktu rozdziału pokrywa się z miejscem, w którym w strumieniu dóbr tworzone są zapasy, z których realizowane jest zamówienie” (Fertsch, 2006, s. 96).

Jeśli produkt jest wysoce zróżnicowany¹⁰, o krótkim cyklu życia, innowacyjny, a popyt na niego jest niepewny i trudny do prognozowania, wówczas przedsiębiorstwa zainteresowane są zastosowaniem produkcji na zamówienie (*make to order* – MTO) lub środowiska produkcyjnego¹¹, którym jest projektowanie na zamówienie (*engineer to order* – ETO). Natomiast dobra seryjne, standardowe, o niskiej cenie i przewidywalnym (np. stałym) popycie produkowane są najczęściej do magazynu (*make to stock* – MTS) lub w ramach montażu na zamówienie¹² (*assemble to order* – ATO¹³). Atrybuty łańcucha dostaw determinują z kolei kierunek zarządzania łańcuchem dostaw, którym jest dla pierwszej sytuacji zarządzanie zwinnym łańcuchem dostaw (*agile supply chain*), a dla drugiej sytuacji zarządzanie wydajnym łańcuchem dostaw (*lean supply chain*) (Witkowski, 2010, s. 59; Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 57). Na tle czterech głównych wymiarów wydajności łańcucha dostaw, którymi są jakość, koszt, elastyczność i czas (Bozarth, Handfield, Weiss,

10 Na zróżnicowanie produktu wpływają różne elementy, na przykład kolor, styl, cechy szczególne opakowania, jakość (Kusztelak, 2017, s. 16).

11 Środowisko produkcyjne to „określona organizacja i infrastruktura procesów wytwórczych, która jest dostosowana do skali i struktury produkcji, wielkości i stabilności popytu oraz siły oddziaływania klientów na poziom zróżnicowania produktu” (Fogarty, Blackstone, Hoffmann, 1991; por. Witkowski, 2010, s. 57).

12 Montaż ten dotyczy modułów wytwarzanych i składowanych w przedsiębiorstwie.

13 Coraz chętniej stosowanym środowiskiem produkcyjnym jest tak zwana masowa kastomizacja (*mass customization*). Polega ona na wytwarzaniu produktów na potrzeby relatywnie dużego rynku, z uwzględnieniem specyficznych wymagań klienta, przy kosztach produktu zbliżonych do jego kosztów produkcji masowej. Masową kastomizację wdrożyła na przykład firma Dell, oferując klientom możliwość skonfigurowania swojego komputera z dostępnych modułów i jego zakupu online (Rudnicki, 2012a).

2008, s. 29), o sukcesie zwinnego łańcucha dostaw decyduje dostępność produktu i jak najkrótszy czas realizacji zamówienia, z kolei w przypadku wydajnego łańcucha dostaw są to koszty (Mason-Jones, Naylor, Towill, 2000).

W zależności od czasu realizacji zamówienia (*lead time* – LT) oraz niepewności popytu (*demand uncertainty*) wymienia się cztery możliwe strategie łańcucha dostaw (rysunek 1.11): strategię *lean* (jej dwa rodzaje: pierwsza, ukierunkowana na planowanie i wykonanie oraz druga, której odzwierciedleniem jest strategia ciągłego uzupełniania), strategię *agile* oraz strategię *leagile*, łączącą cechy strategii *lean* i *agile* (Christopher, Peck, Towill, 2006; Ciesielski, 2011, s. 56).

Czas realizacji zamówienia	Długi	Strategia <i>lean</i>	Strategia <i>leagile</i> w rozumieniu strategii odroczenia (<i>postponement</i>)
	Krótki	Strategia <i>lean</i> w rozumieniu strategii ciągłego uzupełniania (<i>continuous replenishment</i> , CR)	Strategia <i>agile</i> w rozumieniu strategii szybkiej reakcji (<i>quick response</i> , QR)
		Przewidywalny	Nieprzewidywalny
		Popyt	

Rysunek 1.11. Wpływ cech popytu i podaży na wybór strategii zarządzania łańcuchem dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Christopher, Peck, Towill, 2006, s. 277–287.

W literaturze przedmiotu znaleźć można także inne klasyfikacje podstawowych strategii łańcuchów dostaw. Na przykład w zależności od głównych czynników stymulujących wyróżnia się (Wilbers, 2015, s. 31):

- 1) łańcuchy dostaw napędzane niskimi kosztami (*cost-driven supply chain*), których strategia ukierunkowana jest na redukcję kosztów, standardowe produkty o niskiej cenie, wydajność i MTS;
- 2) łańcuchy dostaw napędzane responsywnością (*responsiveness-driven supply chain*), których strategia ukierunkowana jest na zwiększanie elastyczności, system dostawy dokładnie na czas (*just in time* – JIT), wyższą cenę i równocześnie jakość produktu, zarządzanie relacjami z klientami, niskie zapasy i wyższe koszty wytwarzania;
- 3) łańcuchy dostaw napędzane innowacją (*innovation-driven supply chain*), których strategia ukierunkowana jest na wzmacnianie innowacyjności, wprowadzanie nowych produktów, wysoką jakość i cenę produktów, kustomizację, MTO lub PTO (*purchase to order* – zakupy na zamówienie);
- 4) łańcuchy dostaw napędzane koncepcją zrównoważonego rozwoju (*sustainability driven supply chain*), których strategia ukierunkowana jest na zmniejszanie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, wpro-

wadżanie zielonych produktów, redukcję zanieczyszczeń i ilości powstających odpadów, współpracę w łańcuchu dostaw, odpowiedni wybór dostawców, DFE.

W przypadku konkurencyjnego dla SCOR modelu GSCF (*Global Supply Chain Forum*), służącego również do opisu i analizy łańcucha dostaw, rozwój i komercjalizacja produktu (*product development and commercialization*) to jeden z ośmiu głównych procesów biznesowych łańcucha dostaw (Croxtton i in., 2001)¹⁴. Realizacja ich wszystkich angażuje nie tylko różne działy przedsiębiorstwa (zakupy, produkcja, marketing, logistyka, finanse, B+R), ale także integruje przedsiębiorstwo z dostawcami i klientami pierwszego oraz dalszych szczebli.

Autorzy modelu GSCF wskazali aspekty, za które odpowiedzialne są poszczególne działy przedsiębiorstwa w ramach implementowania procesu rozwoju i komercjalizacji produktu. Są nimi (Croxtton i in., 2001):

- 1) marketing – biznesplan;
- 2) badania i rozwój – projekt produktu;
- 3) logistyka – wymagania w zakresie przepływu produktu;
- 4) produkcja – specyfikacja procesu produkcji;
- 5) zakupy – specyfikacje zakupowe;
- 6) finanse – koszty B+R.

W modelu wskazane zostały również, zarówno dla poziomu strategicznego, jak i operacyjnego, podprocesy realizowane w ramach procesu rozwoju i komercjalizacji produktu, a także powiązania tych podprocesów z pozostałymi głównymi procesami łańcucha dostaw (rysunek 1.12).

Zarówno podprocesy na poziomie strategicznym, jak i operacyjnym następują po sobie w określonej kolejności, przy czym kwestie związane z pomiarem dokonanych zamykają wszystkie wykonywane działania w ramach omawianego procesu. Można zauważyć, że zarządzanie relacjami z dostawcami (*supplier relationship management* – SRM), odzwierciedlające interakcje firmy z dostawcami, to obok zarządzania relacjami z klientami proces najczęściej angażowany do osiągnięcia celów rozwoju i komercjalizacji produktu.

W modelu GSCF dla procesu zarządzania relacjami z dostawcami w podobny sposób wskazuje się następujące po sobie podprocesy, których część bezpośrednio powiązana jest z procesem rozwoju i komercjalizacji produktu (Lambert, Schwieterman, 2012)¹⁵:

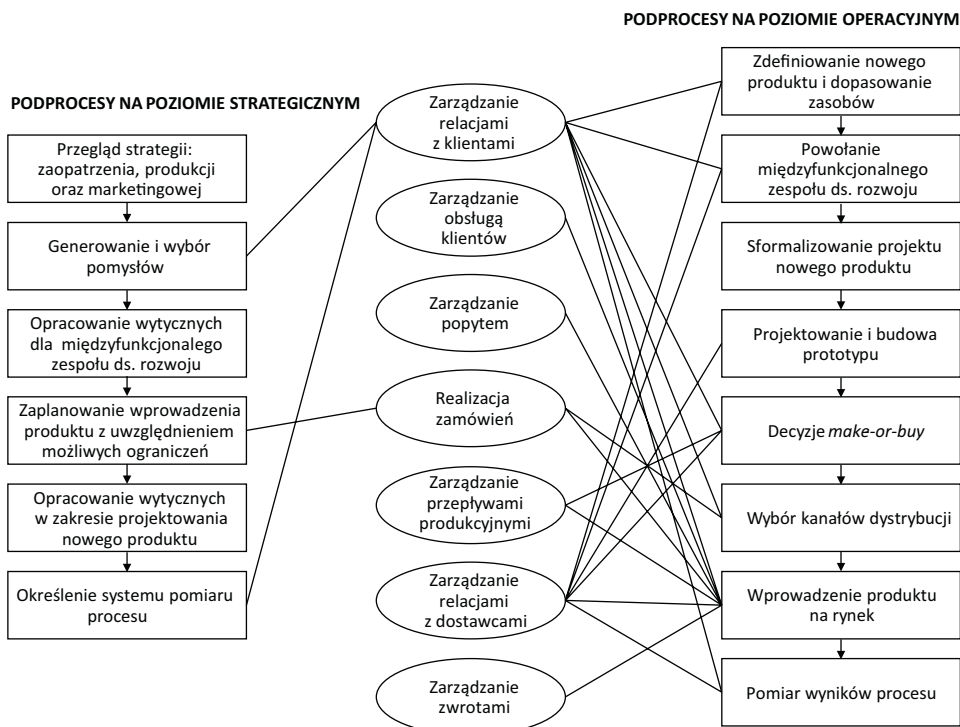
- 1) podprocesy SRM na poziomie strategicznym: przegląd strategii biznesowej, strategii produkcji i zakupów, identyfikacja kryteriów segmentacji dostawców (np. innowacyjna kultura organizacji dostawcy, możliwości technologiczne dostawcy), *opracowanie wytycznych dla współpracy i ujęcie ich w umowach*,

14 Pozostałe procesy to: zarządzanie relacjami z klientami, zarządzanie obsługą klientów, zarządzanie popytem, realizacja zamówień, zarządzanie przepływami produkcyjnymi, zarządzanie relacjami z dostawcami, zarządzanie zwrotami.

15 Zostały one w opisie oznaczone kursywą.

określenie systemu pomiaru procesu, określenie zasad podziału korzyści wynikających z działań doskonalących relację;

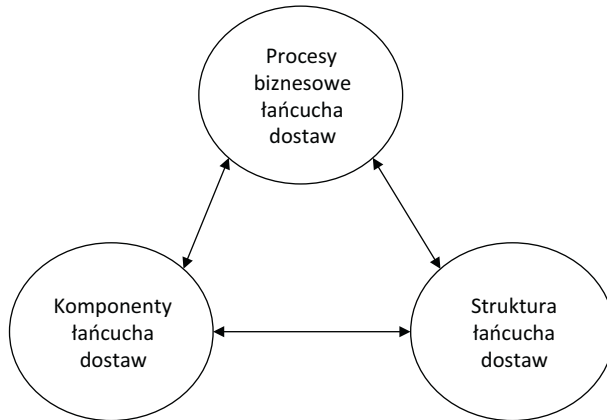
- 2) podprocesy SRM na poziomie operacyjnym: segmentacja dostawców, utworzenie zespołów do zarządzania segmentami dostawców, przegląd dostawców i segmentów dostawców, *rozpoznanie możliwości dla współpracy z dostawcami*, opracowanie ustaleń i planu komunikacji z dostawcami, *implementacja ustaleń, pomiar wyników i ich raportowanie dostawcom*.



Rysunek 1.12. Podprocesy na poziomie strategicznym i operacyjnym realizowane w ramach procesu rozwoju i komercjalizacji produktu w łańcuchu dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Croxton i in., 2001, s. 13–36.

Oprócz procesów biznesowych i konieczności identyfikacji, które z nich i w jaki sposób wpływają na siebie, na koncepcję zarządzania łańcuchem dostaw składają się również dwa inne obszary (rysunek 1.13). Pierwszy związany jest ze strukturą łańcucha dostaw. Jej konfiguracja wymaga rozpoznania, które podmioty współtworzą jej kluczowe ogniwa. Drugi natomiast dotyczy komponentów łańcucha dostaw i odpowiedzi na pytanie, jaki poziom integracji i zarządzania powinien zostać zastosowany dla każdego ogniwa i procesów.



Rysunek 1.13. Elementy koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Lambert, Cooper, 2000, s. 65–83.

Od wielu lat uważa się, że współpraca w łańcuchu wartości rozpoczyna się już na etapie powstawania produktu (Witkowski, 2010, s. 31). Perspektywa projektowania produktu jest bowiem szczególnie istotna z punktu widzenia konfigurowania i funkcjonowania łańcucha dostaw. Przedstawić ją można również w kontekście czterech obszarów, których rodzaj wyznaczają powiązania pomiędzy wymiarem produktu a wymiarem relacji w zarządzaniu łańcuchem dostaw (rysunek 1.14).

Wymiar relacji	Projektowanie sieci	I Konfigurowanie produktu i sieci	III Formowanie sieci produkcyjnej
	Optymalizacja związków	II Wspólne projektowanie wyrobów	IV Optymalizacja procesów w łańcuchu dostaw
		Projektowanie produktu	Produkcja
Wymiar produktu			

Rysunek 1.14. Macierz obszarów zarządzania łańcuchem dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Seuring, Goldbach, Kajüter, 2002; por. Witkowski, 2010, s. 31–32.

Pierwszy obszar – konfigurowanie produktu i sieci – wiąże się z podejmowaniem decyzji o oferowanych wyrobach i usługach, a także o strukturze łańcucha dostaw oraz relacjach pomiędzy jego uczestnikami. Obszar wspólnego projektowania produktów dotyczy rozpoczęcia i realizacji współpracy nad projektowaniem wyrobów. Sugeruje się, aby w prace te angażować przede wszystkim dostawców (*supplier*

involvement in product development – SIPD), zwłaszcza tych o kluczowym oddziaływaniu na spełnianie definiowanych przez klientów wymagań wobec produktu. Obszar trzeci koncentruje się na tworzeniu sieci produkcyjnej, co wymaga podjęcia decyzji w zakresie lokalizowania produkcji i miejsc powstawania zapasów. Natomiast obszar czwarty dotyczy optymalizacji procesów łańcucha dostaw związanych z przepływami dóbr fizycznych, informacji i środków finansowych.

Rolę współpracy w łańcuchu dostaw w ramach działań B+R ujmują także modele doskonałości zarządzania łańcuchem dostaw. Wewnętrzna integracja oznacza współpracę różnych działów podczas równoległych prac w zakresie projektowania produktu i związanych z nim procesów dodawania wartości. Takie podejście realizowane jest między innymi w ramach tak zwanej inżynierii współbieżnej (*concurrent engineering* – CE), w której dział zakupów odgrywa istotną rolę, zwłaszcza poprzez promowanie włączania dostawców w NPD na wczesnych jego etapach (*early supplier involvement* – ESI), informowanie o kosztach materiałów i komponentów oraz zawieranie takich umów z partnerami, które będą skutecznie wpływać na jakość, bezpieczeństwo i ciągłość dostaw (Lysons, Farrington, 2012, s. 241–243). Dział zakupów komunikuje się z działem B+R w zakresie: wyboru dostawców, poszukiwania dostawców nowych technologii, wsparcia podczas wczesnych etapów projektowania produktów czy rozwoju specyfikacji materiałowych (Monczka i in., 2010, s. 106).

W przypadku integracji zewnętrznej wymienić można następujące sytuacje dotyczące rozwijania produktu w łańcuchu dostaw (Rodawski, Baraniecka, 2009):

- 1) integracja selektywna – współpraca z wybranymi dostawcami, ukierunkowana na komercjalizację nowego produktu;
- 2) pełna integracja (przywództwo) – lider łańcucha dostaw włącza dostawców w opracowywanie nowego produktu i koordynuje całość prac, współpraca bazuje na ograniczonym zaufaniu;
- 3) pełna integracja (partnerstwo) – wspólne opracowywanie nowego produktu i jego komercjalizacja.

Partnerska współpraca w procesie NPD ma za zadanie przyspieszenie wprowadzania na rynek nowych produktów, w tym zwłaszcza redukcję czasu uruchomienia produkcji na skutek integracji projektowania konstrukcyjnego, technologicznego i wytwórczego. Polega ona na stopniowym podziale zadań i odpowiedzialności projektowej pomiędzy działami przedsiębiorstwa, przedsiębiorstwo a dostawcę lub pomiędzy przedsiębiorstwo, dostawcę i klienta. Integrację działań biznesowych z inżynierskimi wspomagają mogą różnego rodzaju rozwiązania IT (Duda, 2015, s. 141–143).

Zgodnie z paradygmatem koordynacji rynkowej integracja łańcucha dostaw może występować niezależnie od jej formy, którą może być: kooperacja (partnerstwo), konkurencja (rywalizowanie uczestników rynku)¹⁶ lub kontrola (władza)

16 Konkurencja rynkowa determinować może w sposób pozytywny między innymi rozwój wiedzy, innowacji i ich komercjalizację. Wpływa na powstawanie nowego asortymentu

(Łupicka, 2007; 2010, s. 50). Na tle paradygmatu KKK (kooperacja, konkurencja, kontrola) rozważa się także koopetycję – w rozumieniu współdziałania i rywalizacji, w zależności do rodzaju ogniwa i odcinka (górnego lub dolnego) łańcucha dostaw (Tundys, 2011). Za związki kooperacyjne w relacjach dostawca–odbiorca uważa się natomiast (Hines, 2004, s. 180; por. Łupicka, 2010, s. 52):

- 1) sojusze strategiczne – integracja kluczowych kompetencji partnerów, dzielenie się informacjami, sojusz z równymi partnerami służą satysfakcji konsumenta i zwiększaniu sprawności procesów łańcucha dostaw, rozumianego jako całość;
- 2) partnerstwo operacyjne – wywieranie nacisku na kluczowe kompetencje jednego z partnerów, selektywne dzielenie się informacjami, podział ryzyka i korzyści nie zawsze jest równy, dochodzi do przesunięcia kosztów i skuteczności w łańcuchu dostaw;
- 3) partnerstwo oportunistyczne – występuje nierówność władzy i zawsze nierówny podział kosztów i ryzyka, niechęć do dzielenia się informacjami, brak koncentracji na zwiększaniu skuteczności i efektywności w łańcuchu dostaw.

Układy partnerskie charakteryzują się wysoką dojrzałością współpracy, polegającą na wzajemności, dopasowywaniu, wspólnych działaniach i celach oraz wzajemnych zależnościach. Ich rozwijanie przynosi wiele korzyści w każdym z wymiarów wydajności łańcucha dostaw, również w zakresie jakości, elastyczności i kosztów dotyczących nowych i dotychczas oferowanych produktów (tabela 1.6). Strategiczne partnerstwo definiowane jest bowiem jako „znacząca i długotrwała współpraca jego uczestników na zasadach zaufania, podziału ryzyka i korzyści, która polega na podejmowaniu wspólnych przedsięwzięć inwestycyjnych i organizacyjnych, służących osiągnięciu różnych celów indywidualnych podporządkowanych wspólnym celom zorientowanym na uzyskanie przewagi konkurencyjnej i tworzenie wartości” (Witkowski, 2010, s. 42). Budowanie układu partnerskiego opartego na takich komponentach jak dojrzała komunikacja, doskonała koordynacja i umiejętności dzielenia się ryzykiem jest zasadne, jeśli w ramach realizacji takiego układu osiągnane wyniki są lepsze niż w przypadku osobnego funkcjonowania organizacji. Istotne jest, aby stopień osiągania efektów (wyników) partnerstwa odpowiadał oczekiwaniom obu stron (Lambert, Knemeyer, 2007, s. 10–11). Stosunki partnerskie z dostawcami powinny polegać na tworzeniu długoterminowej relacji, która odpowiednio wcześniej uwzględnia danego dostawcę w planie wytwarzania, wymianie informacji (na temat np. stosowanych technologii, planowanych zmian organizacyjnych, planów produkcyjnych, prognoz popytu) oraz wzajemnej lojalności oznaczającej uczciwe warunki współpracy (Wolniak, Skotnicka, 2008, s. 168).

i wzorów, poprawę jakości produktów, poziom kosztów, marży i cen (Bossak, 2013, s. 61, 66). Mianem kooperatywnej konkurencji określa się też koopetycję (Tundys, 2011).

Tabela 1.6. Cechy i korzyści wynikające z partnerstwa w łańcuchu dostaw

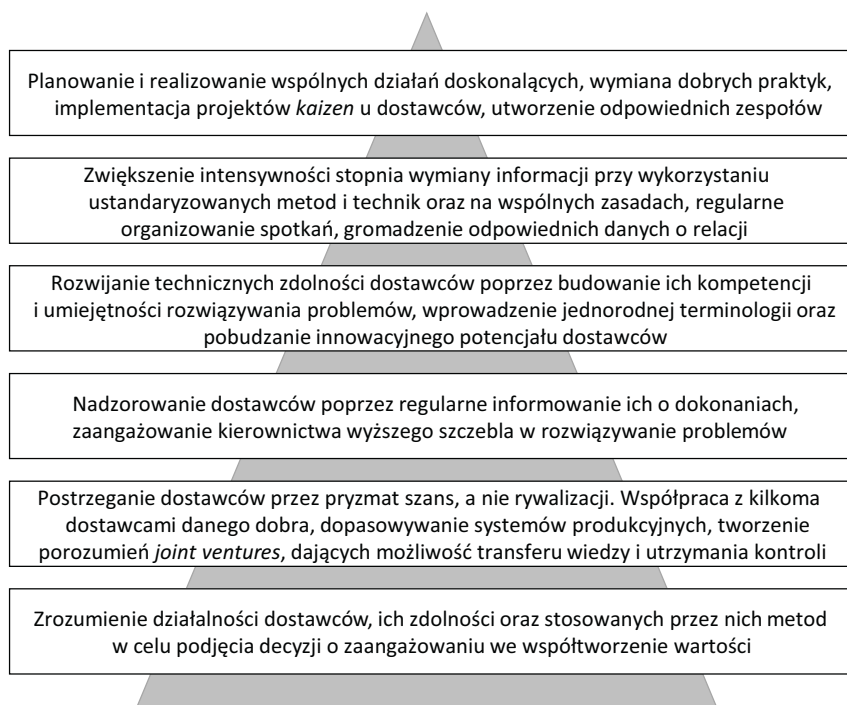
Cechy układów partnerskich	Korzyści wynikające z partnerskiej współpracy
▪ Dobra wymiana informacji ▪ Koordynacja działań ▪ Długookresowe związki ▪ Wzajemna pomoc ▪ Zaufanie i otwartość ▪ Wspólnota celów i planowania ▪ Dopasowanie inwestycyjne ▪ Wspólna praca nad nowym produktem ▪ Zdolność do dzielenia się korzyściami i ryzykiem ▪ Rozumienie wzajemnych zależności ▪ Niewielka liczba dostawców ▪ Szeroki zakres współpracy ▪ Wspólne podejmowanie decyzji ▪ Podejście o charakterze strategicznym	▪ Obniżka kosztów ▪ Poprawa jakości ▪ Szybsza rotacja zapasów ▪ Poprawa przepływu produktów i informacji ▪ Redukcja liczby dostawców ▪ Zmniejszenie ryzyka ▪ Budowanie przewagi marketingowej ▪ Wzrost wydajności i efektywności aktywów ▪ Lepsze wykorzystanie wyposażenia ▪ Poprawa procesów ▪ Zmniejszenie zapasów ▪ Większa dostępność produktu ▪ Redukcja marnotrawstwa ▪ Oszczędności (np. z tytułu ograniczenia negocjacji i kontrolowania dostaw) ▪ Skrócenie cykli produkcyjnych ▪ Poprawa obsługi klienta ▪ Zwiększenie zysku i jego stabilności ▪ Wzrost przewagi konkurencyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Długosz, 2011, s. 45–47.

Wytyczne, w jaki sposób budować partnerskie relacje z dostawcami, odzwierciedla hierarchia, na którą składa się sześć kolejnych etapów (rysunek 1.15). Osiąganie najwyższego poziomu dojrzałości współpracy to długotrwały, wieloletni proces, który rozpoczyna się od zrozumienia, w jaki sposób funkcjonują dostawcy firmy. Następnie jego realizacja wymaga dostrzeżenia szans i możliwości, których źródłem są dostawcy, integracji systemów produkcyjnych, ukierunkowania działań na wspieranie i rozwój kluczowych partnerów, zwiększanie stopnia wymiany informacji oraz wspólne planowanie i realizowanie programów rozwoju dostawców (*supplier development* – SD).

Najwyższy poziomu dojrzałości, czyli tak zwane zintegrowane relacje, oznacza wielopoziomową współpracę opartą na osiąganiu wzajemnie korzystnych, a także długookresowych celów. Jego osiągnięcie można rozumieć jako konieczność przejścia przez kolejne poziomy rozwoju wraz ze zwiększaniem stopnia zaangażowania i koordynacji łańcuchem dostaw, tj. (O'Brien, 2018, s. 35–36):

- 1) współpracę o charakterze transakcyjnym (*arm's lenght*), podczas której interakcje są bardzo ograniczone, gdyż dotyczą definiowania wymagań i minimalnego wsparcia w realizacji zamówienia;
- 2) kooperację, która ukierunkowana jest nie tylko na spełnienie wymagań drugiej strony, ale również na wspólne rozwiązywanie problemów;
- 3) kolaborację, w której obie strony współpracują ze sobą, by osiągnąć dany cel, uwzględniając przy tym chęć długoterminowej współpracy.



Rysunek 1.15. Etapy budowania partnerskich relacji z dostawcami

Źródło: opracowanie własne na podstawie Van Weele, 2014, s. 355; por. Liker, Choi, 2004, s. 104–113.

Na rodzaj stosunków w relacji dostawca–klient wpływają zarówno kompetencje partnerów, jak i specyfika ich aktywów. Związki strategiczne oznaczają zależność opartą na najwyższym poziomie kompetencji. Dążenie do tego typu współpracy jest pewnego rodzaju ewolucją, na którą składają się następujące po sobie etapy rozwoju relacji z dostawcami (Schary, 2002, s. 152–160):

- 1) stosunki między przeciwnikami (cena odgrywa kluczową rolę podczas wybierania dostawców);
- 2) przekładanie jednego dostawcy nad innych (w sytuacji, w której nabywane dobra nie mają dla nabywcy dużego znaczenia strategicznego);
- 3) zakupy u jednego dostawcy (kiedy kupowane dobra bezpośrednio wiążą się z kompetencjami klienta);
- 4) sieć zakupów (wzorowana na japońskich strukturach w sektorze motoryzacji; charakteryzuje się m.in. włączaniem dostawców w rozwój produktów we wczesnych etapach tego procesu, sytuacją, w której dostawcy koordynują prace rozwojowe i opracowują wyroby);
- 5) związki strategiczne (charakteryzują się najwyższym poziomem kompetencji i specyficznością aktywów, które w relacji dostawca–nabywca wzajemnie się uzupełniają; partnerstwo oparte na długoterminowej współpracy i zaufaniu).

Rozwijanie relacji z dostawcami jest możliwe dzięki zaufaniu, które należy kształtować na wszystkich szczeblach współpracy. Dzięki niemu partnerzy są skłonni dzielić się informacją i zasobami oraz inwestować we wspólne osiąganie rezultatów. Dzieje się to dzięki dzielonej wizji i obustronnych celach, które nie zawsze muszą być identyczne, natomiast nie powinny się wykluczać, a także na dostrzeganiu wzajemnych korzyści ze współpracy oraz kompatybilności potrzeb. Kształtowanie partnerskiej relacji dostawca–klient opiera się głównie na formalnej i nieformalnej komunikacji międzyludzkiej i na relacjach personalnych. Kluczowe jest zaangażowanie najwyższego kierownictwa, które wspiera rozwój umiejętności, zdolności oraz infrastruktury informacyjnej, niezbędnych do budowania długoterminowych relacji z dostawcami. Taka współpraca powinna opierać się również na ciągłym doskonaleniu i ocenie dokonań dostawców, z wykorzystaniem różnych mierników, w tym tych dotyczących aspektów związanych z badaniami i rozwojem (np. posiadane technologie, innowacyjność projektów produktów/usług, stopień współpracy nad doskonaleniem technologii) (Wisner, Keah-Choon, Leong, 2012, s. 75–81). Zaufanie i zaangażowanie to kryteria ewaluacji relacji partnerskich w łańcuchu dostaw (*supply chain partnership* – SCP), do których zalicza się także przywództwo, koordynację, komunikację, zasoby, dokonania i umiejętność rozwiązywania konfliktów. Wszystkie warunkują sukces relacji oznaczający wysoką efektywność i skuteczność współpracy (Kim, Kumar, Kumar, 2010).

Zagadnienie rozwijania produktów zajmuje również istotne miejsce w modelach portfolio relacji dostawca–nabywca. Zarówno w modelu Kraljica (1983), jak i Olsena i Ellrama (1997) angażowanie dostawców w rozwój produktów już na wczesnych etapach procesu NPD, a także wspólne poszukiwanie innowacji to praktyki realizowane w ramach współpracy z dostawcami dóbr strategicznych. Tego typu relacja charakteryzuje się dużym znaczeniem zakupów (*importance of purchasing*)¹⁷ oraz dużą trudnością zarządzania procesem zakupu (*difficulty of managing the purchase situation, complexity of supply market*)¹⁸ (rysunek 1.16). Również w modelu Bensaou (1999) partnerstwo strategiczne oznacza współpracę, podczas której dostawca angażowany jest przez klienta między innymi w procesy projektowania i opracowywania nowych wyrobów. Dla tego rodzaju relacji złożoność kupowanych dóbr jest z reguły wysoka i wiąże się z koniecznością dopasowywania oferty dostawcy do unikatowych potrzeb nabywcy. W tym przypadku oba wymiary modelu portfolio (tj. specyficzne inwestycje nabywcy i specyficzne inwestycje dostawcy) charakteryzują się wysokim poziomem.

17 Znaczenie zakupu określane jest poprzez powiązanie przedmiotu zakupu z podstawowymi kompetencjami firmy, czynnikami ekonomicznymi (np. wielkość i wartość zakupu, udział kupowanego dobra w zysku przynoszonym przez sprzedaż wyrobu gotowego) oraz przez wpływ współpracy z dostawcą na wizerunek nabywcy (Scharj, 2002, s. 160).

18 Trudność zarządzania procesem zakupu definiują cechy wyrobu (unikatowość, stopień złożoności), rynek dostawców (liczba dostawców i ich udział w rynku, pozycja i zależność nabywcy od dostawcy, wielkość ryzyka związanego z zakupem, np. ryzyka technologicznego czy oportunistycznego dostawcy) (Scharj, 2002, s. 160).

W modelu Kraljica i w modelu Olsena wymienione zostały jeszcze trzy rodzaje dóbr, którymi są: „wąskie gardła”, „dźwignie” i dobra niekrytyczne (rysunek 1.16). Ich rodzaj warunkowany jest także odmienną wielkością dwóch zastosowanych w macierzy wymiarów. Między innymi dlatego każdy z czterech segmentów dóbr powinien być zarządzany w inny sposób.

Trudność zarządzania	Duża	Dobra „wąskie gardła” (<i>bottleneck items</i>)	Dobra strategiczne (<i>strategic items</i>)
	Miała	Dobra niekrytyczne (<i>non-critical items</i>)	Dobra „dźwignie” (<i>leverage items</i>)
		Niskie	Wysokie
		Znaczenie zakupów	

Rysunek 1.16. Model Olsena relacji dostawca–nabywca

Źródło: opracowanie własne na podstawie Olsen, Ellram, 1997, s. 221–231.

Współpraca z dostawcami dóbr strategicznych opiera się na partnerstwie oraz z reguły na wyborze pojedynczego źródła zaopatrzenia (*single sourcing*). Ważne jest jednak rozważenie, zwłaszcza w obliczu niepewności współczesnego otoczenia, posiadania dostawców alternatywnych i planów ciągłości działania. W przypadku trudno dostępnych dóbr „wąskie gardła” nabywca z reguły zmuszony jest do współpracy z jedynym źródłem zaopatrzenia (*sole sourcing*). W tym przypadku, jako że ryzyko nieotrzymania dostawy jest wysokie, a dostawca ma większą siłę przetargową, kluczowe jest posiadanie planów awaryjnych, podwyższonych poziomów zapasów, korzystanie z ubezpieczeń oraz zapewnianie bezpieczeństwa dostaw. Rynek dóbr „dźwignie” charakteryzuje się relatywnie dużą liczbą dostawców, a więc odwrotnym układem sił. W tym przypadku z łatwością współpracować można z dwoma źródłami zaopatrzenia (*double sourcing*) lub z większą liczbą dostawców danego dobra (*multi sourcing*), którzy stanowią dla siebie konkurencję (Kraljic, 1983).

Model Kraljica wskazuje, że zarządzanie segmentem dóbr niekrytycznych realizują tak zwane zakupy (*purchasing*)¹⁹. Natomiast za pozostałe segmenty odpowiada

¹⁹ Zakupy realizują także inne działania o charakterze transakcyjnym, w tym zamawianie dóbr, utrzymywanie zapasów, przyjmowanie dostaw czy organizowanie płatności (Lysons, Farrington, 2012, s. 8). W literaturze przedmiotu opisano wiele modeli dojrzałości, które wykorzystywać można do oceny poziomu dojrzałości funkcji zakupowej, a następnie do wyznaczania kierunków jej doskonalenia. Wśród publikacji znaleźć można także ich zbiorcze zestawienie wraz z szerokim opisem (Ocicka, 2019, s. 27, 55–141).

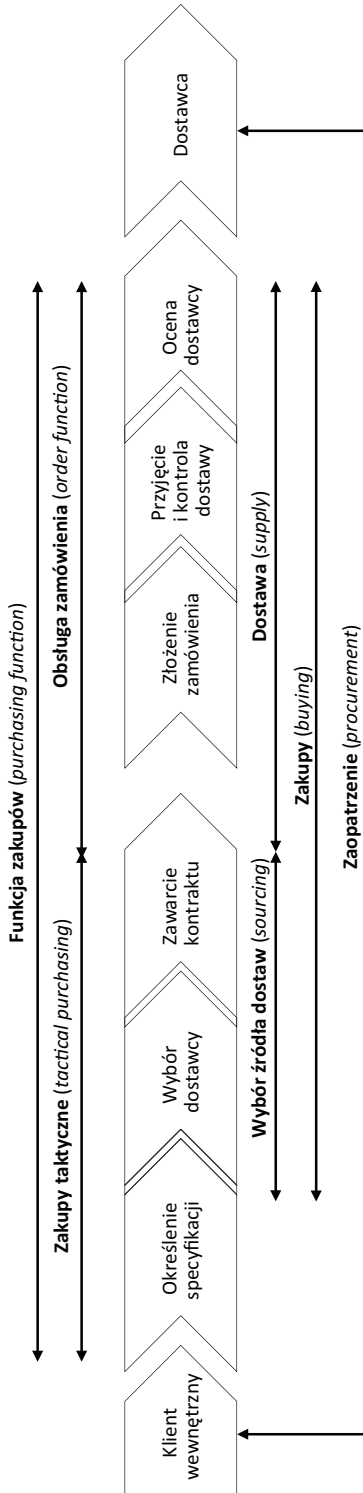
tak zwane zarządzanie dostawcami (*supplier management*)²⁰. Przyjmuje się, że zakupy oraz zarządzanie dostawcami współtworzą zaopatrzenie (*procurement*) (Lysons, Farrington, 2012, s. 8). Zaopatrzenie stanowi natomiast najszerze pojęcie i obejmuje dodatkowo procesy logistyczne (np. transport, magazynowanie) na odcinkach dostawa–przedsiębiorstwo oraz przedsiębiorstwo–klient (rysunek 1.17).

Proces zakupu (*purchasing process*) określany jest w literaturze jako zespół działań i procedur, których stosowanie ma za zadanie pozyskanie dla organizacji określonych materiałów (np. surowców, komponentów, części, informacji, usług) oraz zapewnienie jakości i terminowości ich dostaw. Pełni on w przedsiębiorstwie funkcję strategiczną i wspiera osiąganie długookresowych celów biznesowych (Monczka i in., 2010, s. 25–26). Na jego realizację składają się następujące po sobie etapy. Pierwszym z nich jest rozpoznanie potrzeby zakupowej i określenie specyfikacji zakupu (np. parametrów komponentu), jak również przyjęcie zapotrzebowania od klientów wewnętrznych, monitorowanie zamówień klientów zewnętrznych, kontrola poziomu zapasów oraz konsultacja z międzyfunkcyjnymi zespołami ds. rozwoju produktów. W dalszej kolejności realizowana jest ocena źródeł zaopatrzenia, to jest wygenerowanie listy potencjalnych dostawców, określenie kryteriów ich znaczenia, a jeśli zachodzi taka potrzeba – złożenie im wizyty²¹. Wybór dostawców przeprowadzany jest przy wykorzystaniu określonych kryteriów oceny wstępnej (np. cena, jakość, posiadane technologie, innowacyjność, lokalizacja, wizerunek) i metod oceny (np. audyt drugiej strony). Ostateczna decyzja podejmowana jest na podstawie analizy zgromadzonych danych o dostawcach, analizy zgłoszonych ofert oraz efektów wstępnych negocjacji z potencjalnymi partnerami. Jednocześnie przedsiębiorstwa dokonują wyboru strategii zakupowej. Wyróżnić można strategie zakupowe ze względu na (Dudzik, 2001; Grzybowska, 2011, s. 52):

- 1) liczbę źródeł zaopatrzenia – *single, sole, multisourcing*;
- 2) przedmiot zakupu – pojedyncze części, moduł, cały produkt;
- 3) obszar geograficzny – zakupy lokalne, krajowe, globalne;
- 4) podmiot dokonujący zakupów – zakupy samodzielne, zakupy wspólne – grupowe;
- 5) model relacji – transakcyjny, partnerski;
- 6) lokalizację dostawcy – zakupy zewnętrzne, zakupy wewnętrzne;
- 7) czas dostaw – zakupy do magazynu, zakupy w systemie JIT.

20 Zarządzanie dostawcami odpowiada także za decyzje *make-or-buy*, poszukiwanie i ocenę dostawców, racjonalizowanie bazy dostawców, rozwój potencjału dostawców, wczesne włączanie dostawców w rozwój produktów, negocjacje, budowanie relacji partnerskich z dostawcami, monitorowanie dokonań dostawców, aspekty etyczne i środowiskowe w relacjach z dostawcami (Lysons, Farrington, 2012, s. 8).

21 Określenie potencjalnej wartości, którą można zyskać ze współpracy z bazą dostawców, może odbywać się z wykorzystaniem tak zwanego modelu VIPER, na który składają się następujące korzyści: wartość ze współpracy (*value* – V), innowacje od dostawców (*innovation* – I), doskonalenie efektów działań (*performance improvement* – P), skuteczność działań (*effectiveness* – E), redukcja ryzyka, ochrona marki, bezpieczeństwo dostaw (*risk* – R). Największą wartość i korzyści ze współpracy upatruje się w relacjach z dostawcami strategicznymi (O'Brien, 2018, s. 23–24).



Rysunek 1.17. Zakupy i funkcja zakupów, wybór źródła dostaw, dostawa i zaopatrzenie – zakres pojęciowy

Źródło: Van Weele, 2014, s. 8; por. Ocicka, 2019, s. 27.

Po przeprowadzeniu ostatecznych negocjacji i podpisaniu umów z dostawcami rozpoczyna się regularne składanie zleceń oraz odbiór gotowych zamówień. Jeśli poddawane ocenie dostawy są zgodne z wymaganiami, dostawca regularnie otrzymuje zapłatę za towar.

Istotną rolę w doskonaleniu współpracy odgrywa ocena okresowa dostawców przeprowadzana przy wykorzystaniu określonych kryteriów (np. jakość, terminowość i elastyczność dostaw, dokonania w zakresie redukcji ryzyka i kosztów) oraz metod (np. punktowa, wskaźnikowa, metoda AHP²²). Na podstawie wyników oceny okresowej dostawcy przyporządkowywani są do określonych grup (np. grupa dostawców kwalifikowanych, grupa potencjalnych dostawców). Rozpoznawana jest równocześnie potrzeba, a także możliwości poprawy wyników partnera. Zgodnie z cyklem życia dostawcy ostatnim etapem współpracy przedsiębiorstw jest podjęcie decyzji o jej rozwoju bądź zakończeniu (Kotler i in., 2002, s. 329; Monczka, Trent, Handfield, 2002, s. 29; Lysons, 2004, s. 104–105; Olczak, Urbaniak, 2006, s. 65; Ulaga, Eggert, 2006; Łuczak, 2008, s. 44–46; Urbaniak, 2009; Lysons, Farrington, 2012, s. 4; Van Weele, 2014, s. 28; Wieteska, 2015; Ocicka, 2019, s. 26–27).

Działania związane z projektowaniem, rozwojem i komercjalizacją produktu stanowią punkt wyjścia do tworzenia wartości w łańcuchu współpracy przedsiębiorstw, zarówno z klientami, jak i dostawcami. Są więc kluczowym procesem w zarządzaniu łańcuchami dostaw, co odzwierciedlają zarówno zaprezentowane modele referencyjne, jak i modele dojrzałości. Problematyka rozwijania produktów uwzględniana jest również w modelach portfolio relacji dostawca–nabywca. W zależności od rodzaju kupowanych dóbr integracja ogniw w procesie NPD może charakteryzować się większym lub mniejszym stopniem. Najściślejsza współpraca w tym zakresie dotyczy partnerskich związków z dostawcami strategicznymi. Charakteryzuje się ona długoterminową perspektywą wspólnych prac badawczo-rozwojowych, zaufaniem, aktywną wymianą informacji i dwukierunkowym transferem wiedzy, jak również współdzieleniem celów, inwestycji i ryzyka. Realizacja procesu NPD angażuje różne funkcje przedsiębiorstwa produkcyjnego, w tym przede wszystkim obszar zarządzania relacjami z dostawcami. Z kolei współpraca z dostawcami podczas opracowywania produktu ściśle wiąże się z segmentacją dostawców, strategiami zakupowymi i działaniami zakupowymi przedsiębiorstwa realizowanymi na poziomie operacyjnym. Tego typu współzależności odzwierciedlają zaprezentowane koncepcje, modele referencyjne łańcucha dostaw oraz modele portfolio relacji dostawca–nabywca.

22 *Analytic Hierarchy Process* – tak zwana wielokryterialna metoda hierarchicznej analizy problemów decyzyjnych.

1.3. Współczesne kierunki projektowania produktów

Dla każdego produktu można zmapować indywidualną strukturę łańcucha dostaw wraz z przepływami informacji, środków finansowych oraz dóbr fizycznych. Cechy produktu (np. jego architektura) determinują bowiem konfigurację ogniw i specyfikę powiązań pomiędzy nimi (Ülkü, Schmidt, 2011). Mapowanie struktury łańcucha dostaw wspiera między innymi opracowywana w przedsiębiorstwach lista BOM (*bill of materials*)²³ – potrzebnych do produkcji danego wyrobu komponentów wraz z ilościami i informacjami o LT (Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 80–84). Przykładowo: im większy stopień złożoności wyrobu, tym większy stopień skomplikowania górnego odcinka łańcucha dostaw. Z kolei im większy stopień nowości (innowacyjności) produktu, tym krótsze (często bezpośrednie) kanały dystrybucji. Z drugiej strony przewidywalny popyt na standardowe dobro zachęca do stosowania środowiska MTS i konfigurowania rozbudowanej sieci dystrybucji. Innym przykładem wpływu jest obserwacja, iż architektura modularna produktu zachęca przedsiębiorstwa do budowania stabilniejszych relacji z dostawcami oraz włączania ich w procesy NPD. Natomiast niższy stopień integracji prac badawczo-rozwojowych występuje w łańcuchach dostaw produktów o architekturze integralnej (Pashaei, Olhager, 2015).

Ponieważ cechy produktu wpływają na zasoby i organizację procesów przepływu w łańcuchu dostaw, przedsiębiorstwa wykorzystują tę zależność, chcąc osiągać różnorodne cele – współcześnie najczęściej ekonomiczne i środowiskowe. W obszarze projektowania produktów wśród koncepcji (podejść/metodologii/praktyk²⁴) mających na względzie długoterminowe oddziaływanie wyrobów i usług na funkcjonowanie i efekty osiągane w łańcuchu dostaw, stosuje się:

- 1) projektowanie dla łańcucha dostaw (*design for supply chain management* – DFSCM);
- 2) projektowanie dla produkcji (*design for manufacturing* lub *design for manufacturability* – DFM);
- 3) projektowanie dla montażu (*design for assembly* – DFA);
- 4) projektowanie z myślą o procesach logistycznych (*design for logistics* – DFL);
- 5) projektowanie dla środowiska (*design for environment* – DFE);
- 6) projektowanie zrównoważone (*design for sustainability* – DFS);
- 7) projektowanie z uwzględnieniem zasad gospodarki o obiegu zamkniętym – GOZ (*design for circular economy* – DFCE).

Każda wymieniona powyżej koncepcja jest istotna, gdyż wiąże tematykę rozwoju produktu z projektowanym dla tego produktu łańcuchem dostaw, w tym z jego procesami, zasobami i podmiotami. Z racji tego, iż rozważania w części

23 O strukturze jedno- lub wielopoziomowego drzewa.

24 Autorzy publikacji, to jest naukowcy i praktycy gospodarczy, stosują różne nazwy.

empirycznej w dużej mierze odnoszą się do zagadnienia DFE i DFCE²⁵, poświęcono im poniżej najwięcej uwagi.

Stadium opracowywania produktu jest najważniejsze do tego, aby z wyprzedzeniem zidentyfikować potencjalne problemy inżynierskie, a następnie zaproponować odpowiednie rozwiązania, zarówno w wyrobie, jak i w kolejnych procesach dodawania wartości. Dlatego wymienione podejścia implementowane są w proces NPD, w tym zwłaszcza w jego początkowe prace, gdyż właśnie one bezpośrednio determinują jakość i bezpieczeństwo wykonania szczegółowego projektu wyrobu, a następnie prototypu. Warto podkreślić, że etap kreowania koncepcji niesie ze sobą największe możliwości redukcji kosztów w całym cyklu życia produktu²⁶, przy czym największe szanse w tym zakresie generowane są na etapie jego produkcji (Chlebus, 2003, s. 8).

Projektowanie dla łańcucha dostaw oznacza, iż w centrum zarządzania znajdują się działania związane z projektowaniem produktów i procesów. U jego podstaw leży przede wszystkim zrozumienie wpływu decyzji z obszaru NPD na poszczególne etapy łańcucha dostaw, to jest zaopatrzenie, produkcję i dystrybucję. Podejście DFSCM ukierunkowane jest na poszukiwanie optymalnych rozwiązań, które będą miały na celu jak najlepsze dopasowanie zdolności i ograniczeń łańcucha dostaw do ostatecznej konfiguracji opracowywanego produktu. Taka możliwość wynika z silnych zależności pomiędzy cechami ostatecznego produktu (np. architekturą, nowością) a rodzajem i wielkością popytu na ten produkt, środowiskiem produkcyjnym, jak również docelową strategią zarządzania łańcuchem dostaw (*lean*, *agile*, *leagile*), materialnymi i niematerialnymi zasobami poszczególnych ogniw oraz wdrożonymi w procesy rozwiązaniami logistycznymi (np. RFID²⁷, przeładunek kompletacyjny²⁸, JIT²⁹) czy informatycznymi (np. VMI³⁰, EDI³¹, ERP). Projektowanie dla łańcucha

25 Zaprezentowane badanie ilościowe, jak również studia przypadków.

26 Cykl życia definiowany jest w normie PN-EN ISO 14040:2009 jako „kolejne i powiązane ze sobą etapy wyrobu, od pozyskania lub wytworzenia surowca z zasobów naturalnych do jego ostatecznej likwidacji” (Polski Komitet Normalizacyjny, 2009). Technologia służąca zarządzaniu cyklem życia produktu (*product life cycle management* – PLM) ma za zadanie integrację poszczególnych uczestników łańcucha dostaw podczas projektowania i wprowadzania danego produktu na rynek w podobny sposób, jak to robi technologia ERP (*enterprise resource planning*) w procesie „od zamówienia po fakturę” (*order-to-invoice*) (Khan, 2018, s. 55). *Product life cycle management* to technologia umożliwiająca nadzór i dzielenie się danymi na rynku przedsiębiorstw na temat rozwoju produktów. Systemy PLM i ERP to systemy komplementarne. Pierwszy z nich wspiera proces NPD, drugi natomiast zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa oraz planowanie i kontrolę procesów biznesowych (Łobejko, Plinta, Sosnowska, s. 171).

27 Identyfikacja za pomocą fal radiowych (*radio-frequency identification* – RFID).

28 Metoda stosowana w dystrybucji, która eliminuje etap związany z magazynowaniem towaru (*cross-docking*).

29 Strategia stosowana w celu redukcji pracy w toku i obniżenia poziomu zapasów w procesach produkcyjno-magazynowych (*just in time* – JIT).

30 Zarządzanie zapasami przez dostawcę (*vendor managed inventory* – VMI).

31 Elektroniczna wymiana danych (*electronic data interchange* – EDI).

dostaw dostrzega bezpośrednie zależności pomiędzy koncepcją i projektem produktu a strukturą i siecią relacji w łańcuchu dostaw. Tym samym wykorzystuje szanse płynące z uwzględniania zagadnienia konfigurowania łańcucha dostaw podczas podejmowania decyzji w procesie NPD. W ramach prac rozwojowych łańcuch dostaw może być rozpatrywany w ujęciu podmiotowym (współpracujących ze sobą ogniw), przedmiotowym (procesów przepływu informacji, dóbr i środków finansowych) i/lub procesowo-czynnościowym (w kontekście kombinacji funkcji, działań, usług, tras przepływu czy transakcji) (Witkowski, Pisarek, 2017).

Głównym czynnikiem sukcesu DFSCM jest utworzenie międzyfunkcjonalnych i interdyscyplinarnych zespołów oraz ich bliska współpraca oparta na współdzieleniu lokalizacji (fizycznej lub wirtualnej) podczas prac rozwojowych (Khan, 2018, s. 50–52). Tego typu międzyfunkcjonalna koordynacja jest podstawą poprawy konfiguracji łańcuchów dostaw (Kou, Lee, 2015). Uczestnikami zespołów NPD powinni być doświadczeni inżynierowie oraz menedżerowie danego przedsiębiorstwa, jak również pracownicy dostawców pierwszego, a nawet drugiego rzędu, angażowani jak najwcześniej w procesy badawczo-rozwojowe w myśl koncepcji ESI (Khan, 2018, s. 50–52). Zauważa się, że angażowanie dostawców pierwszego rzędu w prace rozwojowe ma szczególne znaczenie dla poprawy wymiaru wydajności łańcucha dostaw, jakim jest czas, natomiast dostawców dalszych rzędów dla poprawy wymiaru wydajności łańcucha dostaw, jakim są koszty (Chiu, Kremer, 2013). Ponadto dopasowanie projektu produktu do zdolności łańcucha dostaw nie tylko zwiększa jego konkurencyjność, ale także ma znaczący wpływ na poprawę odporności przedsiębiorstw na zakłócenia (Khan, Christopher, Creazza, 2012).

Kolejne podejście stosowane w obszarze projektowania produktów to podejście DFM. Jest ono zorientowane na usprawnianie procesów wytwarzania, głównie w celu obniżenia kosztów produkcji. Jego implementacja rozpoczyna się od oszacowania kosztów, przy uwzględnieniu zarówno wydatków na elementy wejściowe (np. surowce i komponenty, maszyny i urządzenia, zasoby ludzkie), jak i kosztów utylizacji odpadów, które powstają podczas procesu produkcji. Na tle przeprowadzonych analiz rozważa się wprowadzenie w wyrobie zmian, również tych pozytywnie wpływających na całkowity czas i koszty NPD. Projektowanie dla produkcji jest bardzo często integrowane z projektowaniem dla montażu (*design for manufacturing and assembly* – DFMA). Wówczas usprawnienia koncentrują się na skracaniu czasu realizacji zamówień poprzez minimalizację liczby podzespołów i tym samym uproszczenie oraz przyspieszenie procesu montażu, a w konsekwencji wygenerowanie oszczędności finansowych. Trzy główne założenia, wokół których skupiają się prace nad udoskonaleniem projektu produktu z uwzględnieniem podejścia DFM (na przykładzie montażu na zamówienie i środowiska produkcyjnego ATO), to (Ulrich, Eppinger, 2011, s. 255–275):

- 1) redukcja kosztów komponentów, na przykład poprzez ich standaryzację oraz poszukiwanie oszczędności, które nie wpłyną na zadowolenie klienta (np. niemalowanie fragmentów części niewidocznych po złożeniu produktu), czy zwiększanie stopnia podwykonawstwa;

- 2) redukcja kosztów wytwarzania (montażu) produktu na skutek integracji niektórych części i maksymalne upraszczanie etapów montażu;
- 3) redukcja kosztów ogólnych związanych z procesami wspierającymi (którymi mogą być ocena jakości, zakupy, wysyłka, utrzymanie infrastruktury technicznej), głównie poprzez zmniejszanie złożoności systemu produkcji oraz antycypację ryzyka potencjalnych błędów i niezgodności.

Założenia projektowania dla produkcji i projektowania dla montażu często uzupełniane są w przedsiębiorstwach o tak zwane projektowanie dla logistyki. Jest to podejście również ukierunkowane na redukcję kosztów (w tym przypadku logistycznych) oraz na poprawę obsługi klientów w stronę elastyczności, responsywności oraz dostępności towaru. Projektowanie dla logistyki obejmuje optymalizację procesów transportu i magazynowania, dopasowuje również parametry opakowania w sposób jak najbardziej ekonomiczny i jednocześnie przyjazny dla środowiska (Poist, 1989; Lee, Billington, Carter, 1993).

Obecnie najbardziej pożądana i tym samym najlepiej opisana w literaturze przedmiotu jest koncepcja projektowania dla środowiska. Ma ona za zadanie minimalizowanie negatywnego wpływu produktu na środowisko przyrodnicze z uwzględnieniem całego cyklu życia wyrobu. Podejście to, podobnie jak DFM, może prowadzić do zmniejszania kosztów, poprawy jakości produktu, a także uzyskiwania innych rezultatów, takich jak bezpieczeństwo procesów operacyjnych czy rozwój innowacji w przedsiębiorstwie (tabela 1.7). Osiąganie tego typu efektów wynikać może z różnorodnych motywatorów wewnętrznych, których źródłem jest pojedyncze przedsiębiorstwo. Z drugiej strony wymienia się wiele stymulantów o charakterze zewnętrznym, pochodzących z otoczenia bliższego lub dalszego firmy (tabela 1.8). Przedsiębiorstwa wdrażają koncepcję DFE w wyniku presji takich zewnętrznych czynników jak zmiany w przepisach prawnych i w popycie rynkowym. Źródłem motywacji do zmian w produktach są także dostawcy oferujący nowe rozwiązania i materiały, wzrastające wymagania klientów, a także rosnąca w sektorze konkurencja.

Tabela 1.7. Wewnętrzne motywatory wdrażania DFE

Czynniki wewnętrzne	
Jakość produktu	Poprawa efektywności środowiskowej produktu może prowadzić do zwiększenia jego funkcjonalności, niezawodności, trwałości i możliwości naprawy.
Wizerunek	Komunikowanie interesariuszom środowiskowej jakości produktu może pozytywnie wpłynąć na wizerunek firmy.
Redukcja kosztów	Zmniejszenie ilości materiałów i energii w procesie produkcji może prowadzić do oszczędności. Zmniejszenie ilości powstających odpadów, w tym odpadów szkodliwych, oznacza niższe koszty ich utylizacji.
Innowacje	Myślenie o zrównoważonym rozwoju prowadzić może do radykalnych zmian i tym samym determinować rozwój i implementację innowacji w przedsiębiorstwie.

Bezpieczeństwo procesów operacyjnych	Eliminacja substancji niebezpiecznych zwiększa bezpieczeństwo i higienę pracy.
Motywowanie pracowników	Włączanie pracowników w generowanie pomysłów w zakresie środowiskowego doskonalenia produktów i procesów może zwiększyć ich zaangażowanie i motywację.
Odpowiedzialność etyczna	Wzrost zainteresowania menedżerów i inżynierów zrównoważonym rozwojem może być determinowany etyczną chęcią ochrony środowiska.
Zachowania konsumenta	Dostępność produktów przyjaznych środowisku może wpływać na przyspieszenie zmian decyzji zakupowych w kierunku produktów zielonych i prowadzenia czystszej stylu życia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Brezet, Van Hemel, 1997; zob. Ulrich, Eppinger, 2011, s. 236–237.

Tabela 1.8. Zewnętrzne motywatory wdrażania DFE

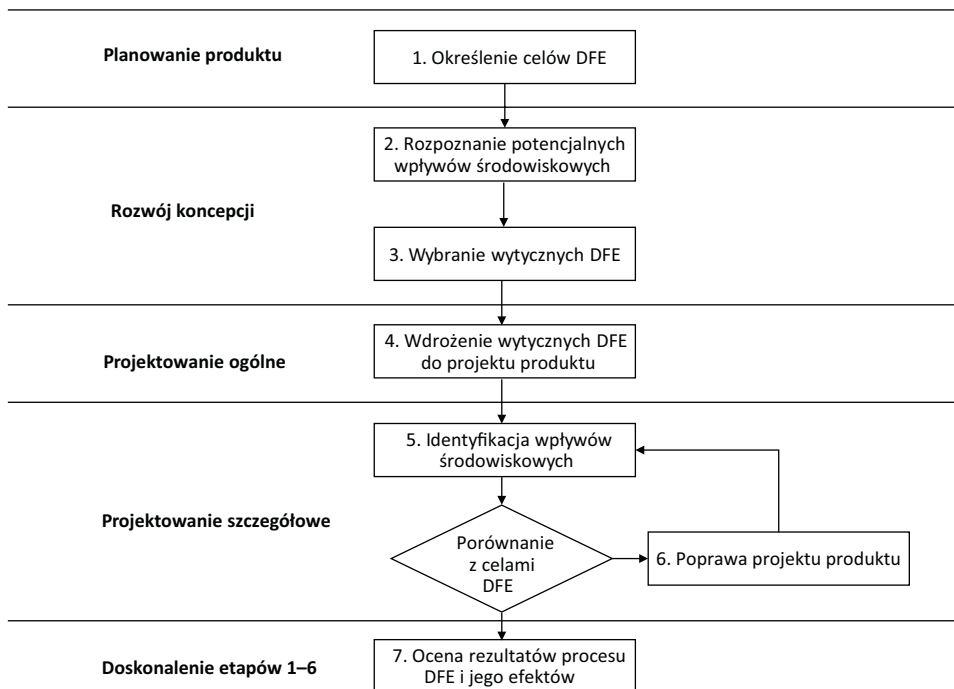
Czynniki zewnętrzne	
Przepisy środowiskowe	W ostatnich latach legislacja zaostrzająca przepisy w zakresie ochrony środowiska gwałtownie przyspieszyła, m.in. w Unii Europejskiej proponowane są nowa polityka odpadowa i plany dla rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym.
Popyt rynkowy	Dzisiejszy konsument jest dobrze poinformowany i coraz bardziej świadomy wyzwań związanych ze zmniejszaniem negatywnego wpływu na środowisko. Dużą siłę mają tu m.in. media społecznościowe.
Konkurencja	Coraz więcej firm decyduje się na DFE, co zwiększa presję w otoczeniu biznesowym przedsiębiorstw.
Firmy handlowe	W niektórych gałęziach przemysłu, np. pakowaniu, motoryzacji, firmy zachęcają partnerów handlowych do działań ekologicznych poprzez współdzielenie technologii lub ustalanie kodeksu postępowania (<i>code of conduct</i>).
Dostawcy	Dostawcy wpływają na nabywców poprzez oferowanie bardziej przyjaznych środowisku produktów i procesów.
Presja społeczna	Społeczności lokalne i interesariusze oczekują od przedsiębiorstw zwiększenia odpowiedzialności środowiskowej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Brezet, Van Hemel, 1997; zob. Ulrich, Eppinger, 2011, s. 236–237.

Proces implementacji DFE rozpoczyna się od planowania (rysunek 1.18). Dla danego projektu NPD wyznacza się indywidualne cele środowiskowe, które będzie osiągać specjalnie utworzony, międzyfunkcyjny zespół projektowy. Jak wynika z badań, kluczowymi czynnikami sukcesu ekoprojektowania są: motywacja, kompetencje oraz wiedza zaangażowanych w ten proces osób (Johansson, 2002). Podczas rozwoju koncepcji w podejściu DFE konieczne jest rozpoznanie potencjalnego śladu środowiskowego produktu (tzw. oddziaływania na środowisko³²). Następnie

³² Do obliczenia śladu środowiskowego zastosować można metodykę oceny cyklu życia produktu (*life cycle assessment* – LCA) (Polski Komitet Normalizacyjny, 2009).

dla rozwiązania każdego ze zidentyfikowanych wpływów przypisuje się określone zalecenia DFE (*guidelines*), według których powinna zostać opracowana konstrukcja produktu. Ekoprojektowanie (*eco-designing*) systemu, który współtworzą składowe elementy, realizowane jest wówczas zgodnie z jasno sprecyzowanymi wytycznymi środowiskowymi³³. Po ewaluacji rzeczywistych wpływów środowiskowych mogą również zostać zaimplementowane niezbędne zmiany doskonalące produkt. Proces DFE powinien zostać zakończony oceną uzyskanych w nim rezultatów środowiskowych, a następnie wyznaczeniem możliwości i kierunków jego poprawy.



Rysunek 1.18. Proces DFE

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ulrich, Eppinger, 2011, s. 235.

Każdy proces łańcucha wartości (np. marketing, planowanie, produkcja) podlegać może ekologizacji (Jabłoński, Chodyński, 2004). Na tle obszarów zarządzania łańcuchem dostaw za główne pryncypia ekoprojektowania (określanego również jako DFE) uważa się (Wong, 2017, s. 223–239):

- 1) selekcję materiałów (*selection of materials*): nieszkodliwych i przyjaznych środowisku przyrodniczemu, alternatywnych i dających się poddać recyklingowi (obszar projektowania i zakupów);

³³ Przykładowo: w 2019 roku Komisja Europejska przyjęła pakiet dziesięciu rozporządzeń stanowiących zalecenia dotyczące ekoprojektowania różnego rodzaju urządzeń, na przykład zmywarek, pralek, telewizorów. Zadaniem nowych regulacji jest wydłużenie cyklu życia tych produktów oraz łatwiejsza ich naprawa.

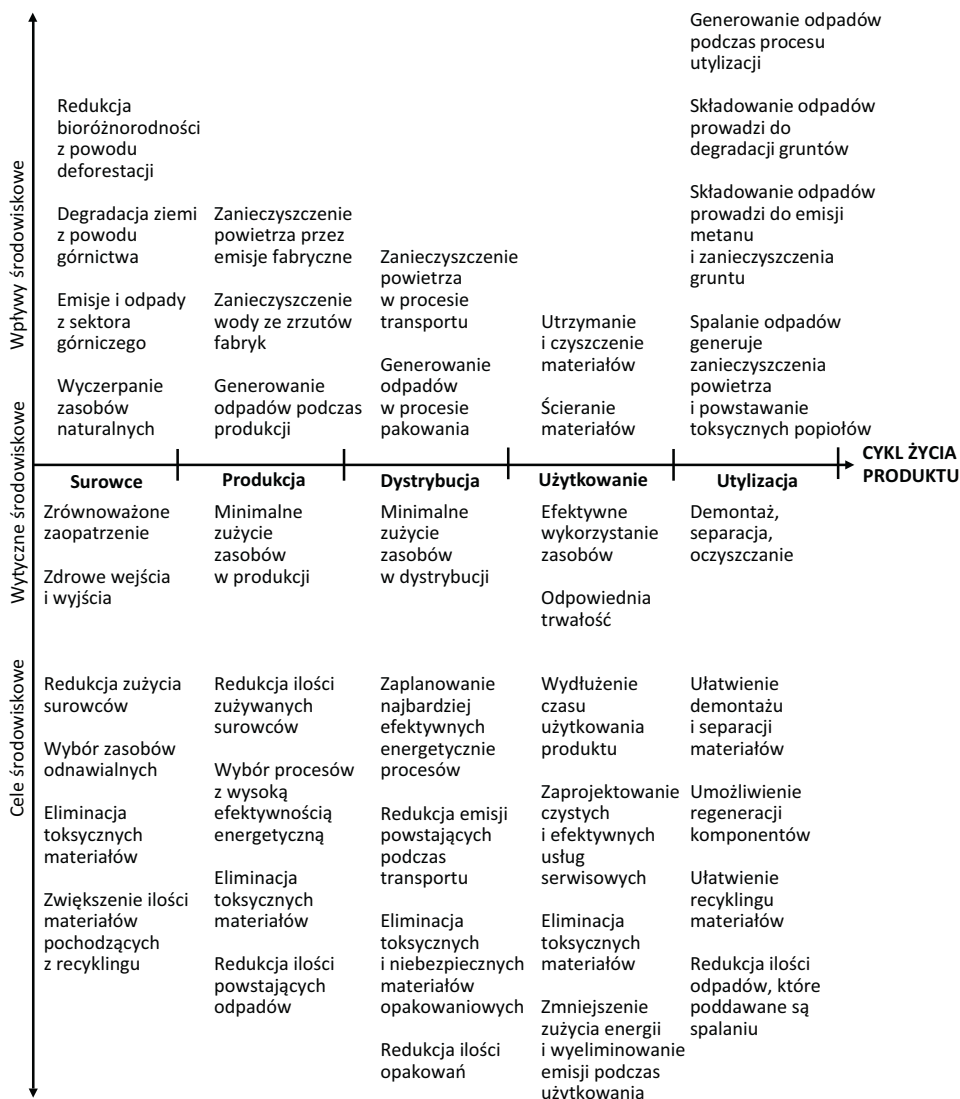
- 2) projektowanie dla czystszej produkcji (*design for cleaner production*): używanie materiałów i technik, które są mniej energochłonne, zastępowanie niebezpiecznych substancji czystsza technologią, projektowanie czystszej technologii dla nowych produktów (obszar produkcji);
- 3) projektowanie dla zrównoważonej (zwrotnej) logistyki (*design for sustainable/reverse logistics*): minimalizowanie objętości i wagi produktów w celu zmniejszenia kosztów transportu wraz ze zmniejszeniem zużycia ilości paliwa i zapotrzebowania na opakowania (obszar dystrybucji);
- 4) projektowanie dla zrównoważonej konsumpcji (*design for sustainable consumption*): opracowywanie produktów trwałych, aby minimalizować ilość odpadów, a także produktów energooszczędnych i wodooszczędnych (obszar konsumpcji).

Cele, wytyczne oraz potencjalne wpływy środowiskowe wyznaczyć można dla każdego etapu cyklu życia rozwijanego produktu, którymi są: zaopatrzenie w surowce, produkcja, dystrybucja, użytkowanie i utylizacja (rysunek 1.19). Skuteczne zmniejszanie negatywnego oddziaływania produktów na lądowe i wodne ekosystemy jest możliwe dzięki kierowaniu się wytycznymi, które wspierają realizację postawionych podczas procesu NPD celów ekologicznych³⁴. Już na etapie projektowania wyrobu identyfikuje się aspekty środowiskowe³⁵ i proponuje materiały, konstrukcje oraz technologie (np. wytwarzania), które będą w większym stopniu przyjazne środowisku.

Również wybór i decyzje dotyczące ilości wykorzystywanych surowców i materiałów rozstrzygane są w trakcie opracowywania konstrukcji wyrobu. Zmniejszenie ich zużycia, eliminacja toksycznych substancji oraz zastępowanie materiałami z odzysku, a także podobne działania w innych procesach łańcucha dostaw to tylko niektóre z celów środowiskowych DFE. Dodatkowo zaleca się, aby wybierać efektywne energetycznie procesy dodawania wartości, ograniczać wykorzystywanie opakowań, a także redukować ilości odpadów powstających na każdym etapie cyklu życia produktu. Podczas NPD formułowane powinny być zatem takie rozwiązania, które wspierają ponowne wykorzystanie części surowców oraz skuteczny ich odzysk, przyczyniając się w ten sposób do osiągania założeń projektowania dla GOZ. Gospodarka o obiegu zamkniętym odchodzi bowiem od linearnych zależności w cyklu życia produktu, które z reguły oznaczają marnotrawstwo zasobów naturalnych oraz nadmierne wytwarzanie odpadów, nie tylko w procesach produkcji i dystrybucji, ale zwłaszcza po zużyciu produktu (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

34 Oddziaływanie na środowisko to według Dyrektywy 2009/125/WE „wszelkie zmiany w środowisku, w całości lub częściowo wynikające z działania danego produktu podczas jego cyklu życia” (Parlament Europejski i Rada, 2009).

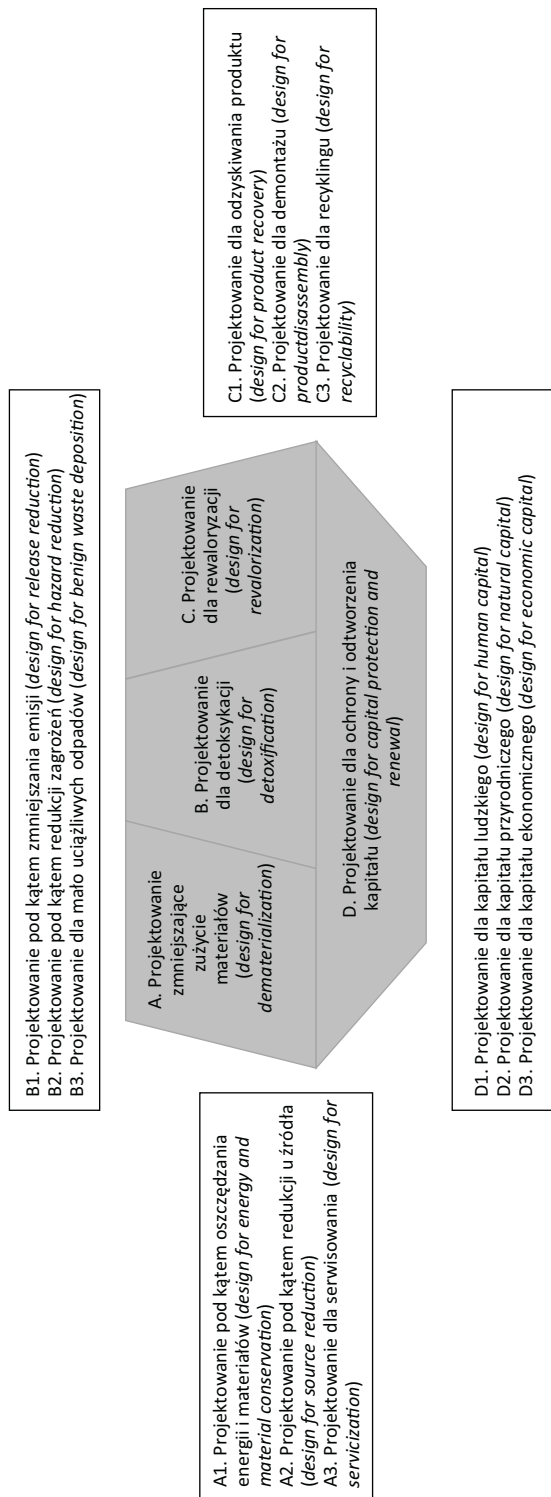
35 Aspekt środowiskowy to według Dyrektywy 2009/125/WE „element lub funkcja danego produktu, która może wchodzić w interakcję ze środowiskiem podczas cyklu życia produktu” (Parlament Europejski i Rada, 2009).



Rysunek 1.19. Przykładowe wpływy, wytoczne i cele środowiskowe dla poszczególnych etapów cyklu życia produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ulrich, Eppinger, 2011, s. 238–241.

Szczegółowe wytoczne dla DFE obejmują cztery podstawowe kierunki projektowania (A, B, C, D), dla których wyznacza się specyficzne zalecenia (rysunek 1.20).



Rysunek 1.20. Szczegółowe wytyczne dla czterech kierunków projektowania w ramach DFE

Źródło: opracowanie własne na podstawie Fiksel, 2009, s. 119.

Pierwszy kierunek projektowania DFE związany jest z poszukiwaniem rozwiązań ukierunkowanych na zmniejszanie zużycia materiałów. W jego ramach zaleca się wprowadzanie rozwiązań umożliwiających oszczędzanie energii i materiałów (A1) poprzez redukcję zasobochłonności w trakcie całego cyklu życia produktu, wykorzystywanie materiałów pochodzących z recyklingu i z zasobów odnawialnych, a także regenerowanych lub odnowionych komponentów. Konstrukcja również powinna zapewniać długotrwałą funkcjonalność produktu. Redukcja u źródła ilości wykorzystywanych materiałów i surowców (A2) jest możliwa także dzięki redukcji wielkości i masy produktów, redukcji skali produkcji oraz zmniejszaniu zasobochłonności procesów pomocniczych, w tym również ilości opakowań. Ostatnim zaleceniem dla tego kierunku projektowania jest oferowanie klientom sprawnego serwisu (A3), również z wykorzystaniem zasobów dostawców, oraz umożliwianie substytucji serwisowania produktów.

Projektowanie dla środowiska to również tak zwane projektowanie dla detoksykacji. Oznacza ono, po pierwsze, wyeliminowanie toksycznych i niebezpiecznych substancji z projektu produktu oraz zmniejszanie ilości emisji i odpadów powstających na każdym etapie cyklu życia produktu (B1). Po drugie, jest to takie przeformułowanie produktów, które nie będą zagrażać zdrowiu i życiu, między innymi na skutek redukcji ilości szkodliwych materiałów oraz stosowania technologii opartych na wykorzystywaniu wody (B2). Po trzecie, projekty produktów powinny zapewniać taką utylizację, która zagwarantuje jak najmniejsze obciążenie środowiska (B3), w tym odpowiedzialne oddawanie odpadów, sekwestrację odpadów, adsorpcję odpadów przez ekosystem i biodegradację (najlepiej pełną kompostowalność).

Projektowanie dla środowiska powinno uwzględniać również tak zwaną rewoloryzację. Jest to możliwe, jeśli projekt pozwoli na odzyskiwanie produktu (C1) poprzez jego wtórne wykorzystanie, a także zastosowanie komponentów i opakowań wielokrotnego użytku oraz nadających się do regeneracji lub renowacji. Regeneracji (*remanufacturing*) sprzyjają standaryzacja komponentów, a także modułowa architektura produktów (Souza, 2017, s. 69). Innym kierunkiem działania jest projektowanie dla demontażu (C2), które wymaga opracowania prostej konstrukcji z nieskomplikowaną sekwencją rozdzielania komponentów i materiałów. Ponadto produkty powinny być tak projektowane, aby mogły zostać poddane po ich zużyciu/wykorzystaniu recyklingowi (C1). Istotne jest więc stosowanie odzysku materiałów, recyklingu materiałów w zamkniętej pętli, a także zapewnienie jednorodności powstających odpadów oraz synergii powstających w procesach dodawania wartości produktów ubocznych.

Ostatni kierunek DFE to projektowanie dla ochrony i odtworzenia kapitału. Jego realizacja polega na zapewnianiu bezpieczeństwa, higieny i ergonomii w miejscu pracy oraz bezpieczeństwa, ochrony, integralności i skuteczności produktu (D1). Oprócz troski o dobro człowieka projektowanie powinno uwzględniać dbałość o kapitał środowiskowy (D2) i rozwiązania umożliwiające spowalnianie zachodzących zmian klimatu, ochronę zasobów wodnych, ochronę integralności i bioróżnorodności ekosystemów, a także ochronę i rekultywację gruntów. Oczywiście,

kluczowe jest też projektowanie z uwzględnieniem kapitału ekonomicznego (D3), którego wartość wspierają wiarygodne, stabilne i bezpieczne procesy, rozwiązania zapewniające ciągłość procesów i odporność łańcuchów dostaw na zakłócenia, jak również ochrona reputacji i marki (Fiksel, 2009, s. 119–164).

Integracja celów społecznych, środowiskowych i ekonomicznych stanowi fundament kolejnego podejścia, jakim jest projektowanie zrównoważone (*design for sustainability*). Zrównoważony rozwój (*sustainable development* – SD) „to taki rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie” (World Commission on Environment and Development, 2021). Rozwój ten jest dziś bardzo ważną częścią zarządzania łańcuchem dostaw (Khan, 2018, s. 123). Jego fundament stanowi tak zwana koncepcja TBL (*triple bottom line: planet, profit, people*), która podkreśla znaczenie identyfikacji wpływu decyzji biznesowych na trzy obszary: środowisko (np. zanieczyszczenia, zmiana klimatu, wyczerpywanie się rzadkich zasobów), ekonomia (np. bezpieczeństwo finansowe, rentowność biznesu) i społeczeństwo (redukcja ubóstwa, doskonalenie warunków pracy i życia) (Christopher, 2011, s. 241–242). W dyskusji funkcjonuje też pojęcie ryzyka dla TBL (*TBL risk*), które odnosi się do trzech rodzajów ryzyka: środowiskowego, finansowego i społecznego (Anderson, Anderson, 2009; Xu i in., 2019). Ryzykiem w tym przypadku będą zdarzenia³⁶ o określonym prawdopodobieństwie i skutkach, które mogą w negatywny sposób wpłynąć na skuteczność realizowania celów danego przedsiębiorstwa, współpracujących firm i/lub łańcucha dostaw (Federation of European Risk Management Associations, 2002, s. 3; Bentley, 2007, s. 6). Cele te mogą mieć charakter społeczny, środowiskowy i finansowy, a ich integracja stanowi główną ideę zrównoważonego rozwoju.

Zarządzanie zrównoważonym łańcuchem dostaw (*sustainable supply chain management* – SSCM) obejmuje zarządzanie trzema przepływami: dóbr fizycznych, informacji i środków finansowych oraz współpracę pomiędzy ogniwami w obszarze osiągania celów w trzech wymiarach SD, przy wzięciu pod uwagę wymagań wszystkich interesariuszy (Seuring, Müller, 2008). Inna definicja zwraca uwagę na powiązanie SSCM z NPD. Wskazuje bowiem, że SSCM to nie tylko zarządzanie oddziaływaniami środowiskowymi, społecznymi i gospodarczymi, ale także stosowanie dobrych (zielonych) praktyk z tego zakresu w całym cyklu życia produktów (Cisco, Chorn, Pruzan-Jorgensen, 2011, s. 7). Jedną z nich, realizowaną przez przedsiębiorstwo, a także w relacjach z klientami i/lub dostawcami, jest projektowanie zielonych produktów oraz procesów przyjaznych środowisku przyrodniczemu (Huang i in., 2012; Liu i in., 2012; Zhu, Sarkis, Kee-hung, 2012; Diabat, Khodaverdi, Olfat, 2013). Jednocześnie projektowanie zrównoważone zakłada

36 Dla zdarzeń w obszarze ryzyka środowiskowego wskazać można w odniesieniu do wskaźników zrównoważonego rozwoju na przykład (niekontrolowane) emisje gazów cieplarnianych, awarie środowiskowe, ekstremalne zjawiska pogodowe wynikające ze zmian klimatu (np. susze, powodzie), nadmierne zużycie energii i wody (Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, 2021, s. 27).

efektywne gospodarowanie zasobami oraz stosowanie ekologicznych (zielonych) materiałów (*green materials*), zarówno podczas projektowania produktów, jak i procesów (Shaharuzaman, Sapuan, Mansor, 2021). Zainteresowanie tematyką SSCM w ostatnich latach zdecydowanie rośnie, a kluczową odpowiedzialność za realizowanie celów środowiskowych przypisuje się w tym zakresie producentom (Tundys, 2020). W największym stopniu odpowiadają oni w łańcuchach dostaw za specyfikację, a tym samym za jakość i bezpieczeństwo wyrobów kształtowane w procesie NPD.

W tym miejscu należy dodać, że w literaturze funkcjonuje również pojęcie zarządzania zielonym łańcuchem dostaw (*green supply chain management* – GSCM). Nazywa ono koncepcję, która koncentruje się na uwzględnianiu wpływów środowiskowych w poszczególnych etapach łańcucha dostaw (i cyklu życia produktu). W ten sposób stanowi podejście węższe od SSCM. Cechuje się ono wieloma działaniami, w tym zarządzaniem środowiskowym wewnątrz przedsiębiorstwa oraz w relacjach z dostawcami i klientami, jak również ekoprojektowaniem produktów i procesów (Zhu, Sarkis, 2004; Sarkis, Zhu, Lai, 2011). W obszarze zakupów GSCM uwzględnia zwłaszcza racjonalną gospodarkę materiałową, w obszarze produkcji kładzie nacisk na zapobieganie zanieczyszczeniom i wprowadzanie obiegów zamkniętych, a w obszarze dystrybucji zwraca szczególną uwagę na analizę lokalizacji ogniw, procesy transportu i składowania oraz ekologiczną funkcję opakowań (Ryszko, 2014). Główne elementy modelowego zarządzania zielonym łańcuchem dostaw to (Tundys, 2018, s. 156):

- 1) zielone projektowanie sieci;
- 2) cykl życia produktu;
- 3) zielone operacje (zielone zaopatrzenie, zielone wytwarzanie/przetwarzanie, zarządzanie materiałami, zielona dystrybucja/marketing, logistyka zwrotna/zarządzanie odpadami);
- 4) ekologiczny transport, magazynowanie i opakowania.

Zielony łańcuch dostaw zakłada proekologiczny rozwój produktu, uwzględniający rozwiązania oczekiwane przez klienta, przy jednoczesnym wyborze tych, które zmniejszają negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze (Ryszko, 2007, s. 73–74). Co ciekawe, przyglądając się wytycznym wdrażania GSCM w procesie NPD, czyli tak zwanej zielonej inżynierii (*green engineering*), polegającej na projektowaniu i odzyskiwaniu wartości przy uwzględnieniu ochrony zasobów naturalnych i minimalizowaniu negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, można zauważyć niemal te same wytyczne wskazywane dla opracowywania zielonych projektów produktów (*green design*) co w przypadku czterech kierunków (rysunek 1.20) definiowanych dla podejścia DFE (np. projektowanie dla recyklingu, projektowanie dla demontażu), a także zaleceń (np. rezygnacja z toksycznych substancji czy projektowanie modularnych wyrobów, pozwalających na łatwą separację poszczególnych części i materiałów) (Wang, Gupta, 2011, s. 38–41).

Wśród etapów projektowania zielonych produktów znajdują się (Steinhilper, 1994; por. Wang, Gupta, 2011, s. 42–43):

- 1) analiza architektury produktu oraz końcowych etapów cyklu życia produktu, identyfikacja potencjalnych udoskonaleń i zaplanowanie zadań;
- 2) określenie możliwości zastosowania recyklingu, ponownego użycia i demontażu produktu i komponentów; ocena różnych scenariuszy dla zastosowania materiałów oraz poszczególnych wariantów konstrukcji produktu; identyfikacja zmian doskonalących i implementacja kluczowych z nich;
- 3) zaplanowanie logistyki zwrotnej i przepływu informacji (wraz z systemami informatycznymi) pomiędzy produkcją a etapami końcowymi cyklu życia produktu;
- 4) rozwój rozwiązań dla recyklingu, ponownego użycia i demontażu produktu i komponentów, w tym zaplanowanie technicznych i czasowych zdolności, jak również procesów dla końcowych etapów cyklu życia produktu, ustalenie celów ekonomicznych oraz środowiskowych;
- 5) przygotowanie wytycznych dla projektowania przyszłych zielonych produktów w zakresie materiałów, architektury, procesów wytwarzania, mierników oraz treści szkoleń członków zespołu NPD.

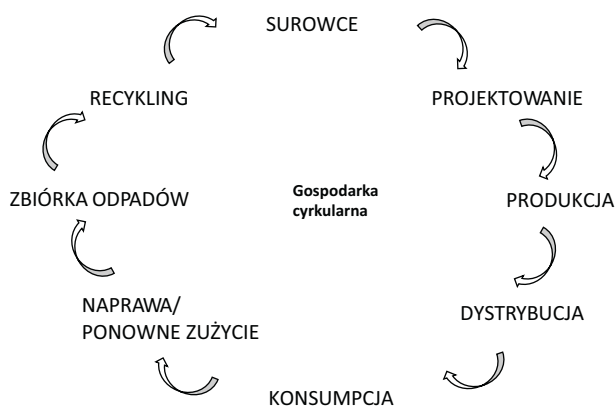
Zielony łańcuch dostaw ma szczególne znaczenie dla sukcesu implementacji zasad gospodarki o obiegu zamkniętym. Jest to bowiem nowe podejście do zarządzania łańcuchem dostaw, które nie kończy się wraz z dostarczeniem produktu klientowi, obejmuje także jego zagospodarowanie po okresie użytkowania (Tundys, 2015b). Kluczowe znaczenie ma jego pomiar i ocena na różnych poziomach, tj. łańcucha, obszaru, jednostki i procesu (Tundys, Wiśniewski, 2018). Do pomiaru GSCM wykorzystywać można miary ekoinnowacyjności, w tym na przykład środowiskowy dom jakości (*environmental quality function deployment – environmental QFD*) (Tundys, 2015a).

Gospodarka o obiegu zamkniętym ma na celu zmniejszanie ilości wprowadzanych do obiegu surowców, poprzez maksymalne wykorzystanie tych, które już w nim są. Ideą modelu gospodarki cyrkularnej jest „funkcjonowanie zamkniętych obwodów materiałowych, ukierunkowanych na zminimalizowanie ilości materiałów i surowców wykorzystywanych w procesie wytwórczym, jak również ograniczenie ilości odpadów poprzez racjonalne zarządzanie procesami wytwórczymi” (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2020, s. 17). Opiera się ona na następujących zasadach (Rada Ministrów, 2019, s. 7):

- 1) zachowanie i wzbogacanie kapitału naturalnego poprzez kontrolę ograniczonych zapasów i równoważenie strumieni zasobów odnawialnych;
- 2) optymalizacja wykorzystania surowców poprzez utrzymywanie produktów, komponentów i materiałów w obiegu, z zachowaniem ich najwyższej użyteczności w technicznym i biologicznym cyklu;
- 3) rozwijanie wydajności systemu poprzez identyfikację i usuwanie negatywnych efektów zewnętrznych.

Zaplanowanie regenerującego i odtwarzającego się systemu wymaga wdrożenia wielu nowych kierunków działań, wśród których wymieniana się między innymi ekoprojektowanie, oznaczające wprowadzanie na rynek produktów, których

każdy element powinien być możliwy do odzysku/naprawy i dalszego wykorzystania (Kirchherr, Reike, Hekkert, 2017; Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2020, s. 6)³⁷. Zamykanie cyklu życia produktu warunkowane jest jednak w dużej mierze skutecznością realizacji ostatniego etapu, którym jest utylizacja, a którego możliwości determinowane są już w momencie projektowania wyrobu. Gospodarka o obiegu zamkniętym obejmuje realizację cyrkularnych zasad, wśród których podstawowymi są tak zwane zasady 3R – ogranicz (*reduce*), użyj ponownie (*reuse*), recykluj (*recycle*). Zasada ograniczania dotyczy przede wszystkim minimalizacji ilości surowców wykorzystywanych do produkcji i dystrybucji dóbr fizycznych. Z kolei zasada ponownego użycia oraz zasada odzyskania i ponownego wykorzystania odpadów odnoszą się do etapów występujących po konsumpcji (rysunek 1.21).



Rysunek 1.21. Gospodarka cyrkularna na tle etapów cyklu życia produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Greszta, Osowiecka, 2016, s. 35–42.

W literaturze przedmiotu podejście 3R było systematycznie wzbogacane o kolejne kierunki działań aż do opracowania podejścia 10R, które współtworzą następujące zasady (Reike, Vermeulen, Witjes, 2018):

- 1) rezygnować/odmawiać (*refuse*);
- 2) redukować (*reduce*);
- 3) odsprzedać/ponownie wykorzystać (*resell, reuse*);
- 4) naprawić (*repair*);
- 5) odnowić (*refurbish*);
- 6) regenerować (*remanufacture*);
- 7) przeznaczyć na inne cele (*re-purpose*);

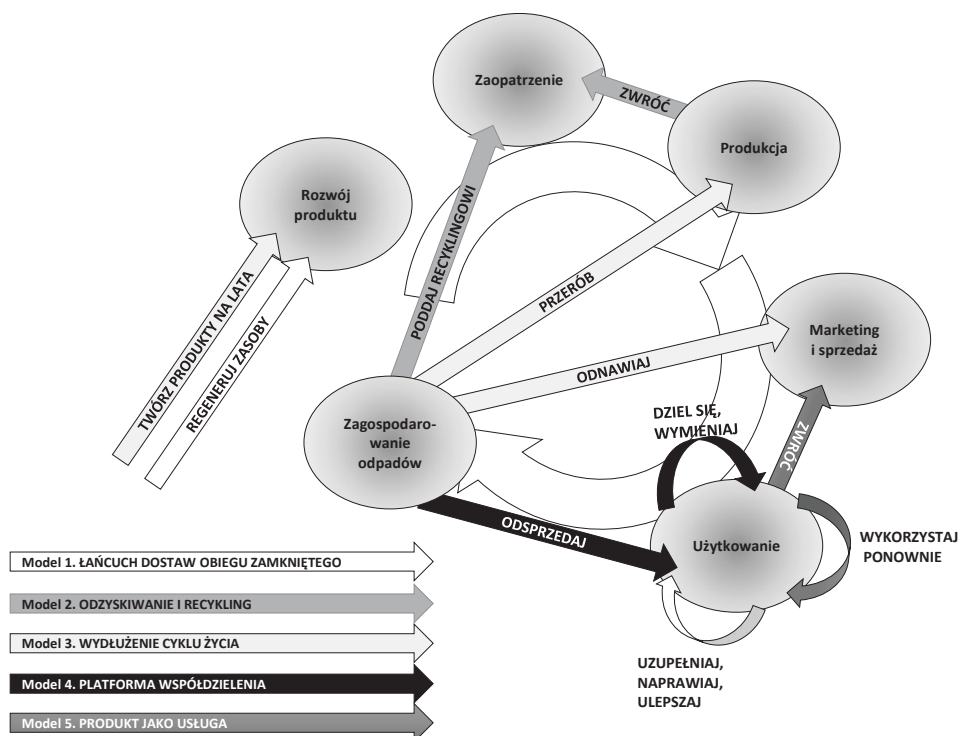
³⁷ Inne tak zwane megatrendy wspierające GOZ to: nowe źródła energii i efektywność energetyczna, selektywna zbiórka odpadów i recykling, zmiany zachowań konsumentów, poszukiwanie nowych modeli biznesowych, zmiany w obszarze prawodawstwa i polityki publicznej, zielone zamówienia publiczne (Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2020, s. 6).

- 8) poddać recyklingowi (*recycle materials*);
- 9) odzyskać energię (*recover energy*);
- 10) wyekstrahować (*re-mine*).

Na tle cyklu życia produktu wskazać można kilka modeli biznesowych, które mogą zostać wdrożone przez przedsiębiorstwa zainteresowane gospodarką o obiegu zamkniętym (rysunek 1.22). Pierwszym z nich jest łańcuch dostaw obiegu zamkniętego (*closed loop supply chain* – CLSC), w którym oprócz pozyskiwania surowców, wytwarzania i dostarczania produktów do finalnego klienta (*forward logistics* – FL) realizowane są procesy przepływu tych samych produktów w przeciwnym kierunku, to jest w górę łańcucha dostaw (logistyka zwrotna, *reverse logistics* – RL), kiedy staną się one odpadami (przeznaczonymi np. do recyklingu) lub wymagają innych działań dedykowanych cyrkularnym zasadom, na przykład regeneracji czy naprawy (Guide Jr., Jayaraman, Linton, 2003; Łupicka, Nowak, 2013; Souza, 2017, s. 5–6). Zamykanie pętli przepływów opiera się na odpowiednim planowaniu i organizacji określonych działań, w tym zwłaszcza zbiórki i segregacji, redystrybucji oraz utylizacji odpadów (Krikke, Bloemhof-Ruwaard, Van Wassenhove, 2003). Łańcuch dostaw obiegu zamkniętego prowadzi nie tylko do korzyści środowiskowych, ale także ekonomicznych (redukcja kosztów zakupu surowców) i wizerunkowych³⁸. Kolejny model prowadzenia odzysku i recyklingu łączy ze sobą systemy produkcji i konsumpcji w celu ponownego wykorzystania materiałów i energii w ramach odpowiedniego zarządzania powstającymi w tych systemach odpadami.

Wydłużanie cyklu życia produktów, które nie stanowią już dla konsumentów wartości, określa model trzeciego. Ma on za zadanie utrzymywanie produktów w stanie ekonomicznej użyteczności, na przykład poprzez konserwację, naprawianie, ulepszenie, przetwarzanie czy remarketing. Następny model ukierunkowany jest na współdzielenie (wynajmowanie, zamienianie, wypożyczanie) przez konsumentów i małe firmy produktów, które w gospodarstwach domowych są wykorzystywane rzadko. Jego wdrożenie jest możliwe dzięki utworzeniu cyfrowych platform służących komunikacji i budowaniu relacji pomiędzy ich użytkownikami. Ostatni model traktuje produkt jako usługę, tym samym zwiększając odpowiedzialność producenta za etap użytkowania produktu. Najbardziej pożądanymi cechami są wówczas trwałość i wydajność, gwarantujące długotrwałe użytkowanie produktu i tym samym długotrwałą relację klientów z firmą (Lacy, Rutqvist, 2016, s. 5–13).

38 Już w roku 2003 dyrektywa 2002/96/WE (Parlament Europejski i Rada, 2003) zobligowała przedsiębiorstwa produkujące urządzenia elektroniczne i elektrotechniczne do odbierania i recyklingu ich produktów. Tym samym była to pierwsza branża, dla której zamknięte łańcuchy dostaw stały się obowiązkowe (Magda, 2020). Obecnie jednym z kluczowych aktów prawnych dotyczących GOZ jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (Parlament Europejski i Rada, 2009).



Rysunek 1.22. Pięć modeli biznesowych GOZ

Źródło: opracowanie własne na podstawie Lacy, Rutqvist, 2016, s. 5–12.

Wraz z zaawansowaniem prac badawczo-rozwojowych w łańcuchu dostaw wrasta zainteresowanie specyficznymi podejściami w obszarze projektowania produktów. Wykorzystują one zależności, jakie występują pomiędzy produktem (jego cechami, architekturą, innowacyjnością) a sprawnością procesów i konfiguracją łańcucha dostaw. Jednocześnie wspierają osiągnięcie unikatowych celów przedsiębiorstw, przy czym zauważyć można, że pierwsze podejścia DfX ukierunkowane były na redukcję kosztów i przyspieszenie procesów dodawania wartości (DFM, DFA, DFL). Obecnie dostrzega się silny wpływ celów środowiskowych na ekologizację projektów rozwijania produktów w relacji dostawca–nabywca (DFE, DFS, DFCE). Jest to równocześnie spójne z takimi koncepcjami jak zarządzanie zrównoważonym łańcuchem dostaw i zarządzanie zielonym łańcuchem dostaw, stanowiąc odpowiedź na wyzwania współczesnego świata. Wśród nich znajdują się postępujące zmiany klimatyczne, kurczące się zasoby surowców naturalnych oraz globalny problem zanieczyszczenia wód i gleb różnego rodzaju odpadami, zwłaszcza z tworzyw sztucznych. Realną szansą staje się więc dziś ekoprojektowanie, które, uwzględniając różnorodne zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, już na etapie NPD może skutecznie zapobiegać powstawaniu emisji i odpadów w procesach zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji, jak również łagodzić negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze procesów użytkowania i procesów występujących po tym etapie cyklu życia produktów.

Rozdział 2

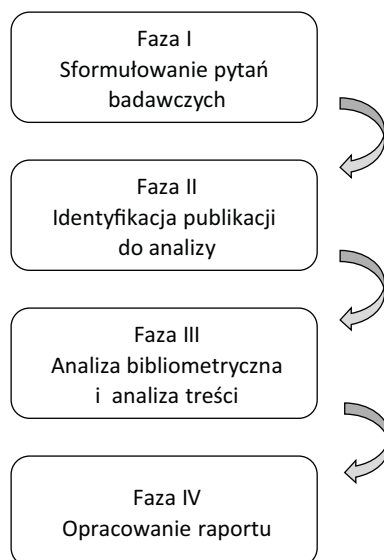
Systematyczny przegląd literatury z zakresu włączania dostawców w rozwój produktów

2.1. Zastosowanie metody systematycznego przeglądu literatury przedmiotu

Systematyczną analizę literatury przedmiotu (SLR) przeprowadza się zgodnie z ustaloną procedurą. Składa się na nią kilka kluczowych faz. Zastosowany w ten sposób rygor metodyczny gwarantuje uporządkowany i transparentny przegląd stanu wiedzy na wybrany temat. Pozwala też uznać, że przeprowadzone badanie cechuje odpowiednia wiarygodność (Niemczyk, 2009). Na dostępność pozyskiwanych informacji wpływa współczesna cyfryzacja, natomiast mierzalność procesu argumentują wykorzystywane w badaniu ilościowe techniki opisu i analizy zebranych publikacji (Czakoń, 2013, s. 51). Rezultaty SLR są formułowane z myślą o środowiskach naukowym oraz biznesowym (Briner, Denyer, 2012).

Przeprowadzony przegląd literatury dotyczył wieloaspektowego zagadnienia, którym jest włączanie dostawców w rozwój produktów (SIPD). Pierwsze publikacje na ten temat pojawiły się na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku. Od tego czasu zainteresowanie tematyką SIPD rosło, czego dowodem są dziś dziesiątki artykułów naukowych.

Zgodnie z zasadą ciągłości literaturę należy eksplorować warstwowo, a kolejne badania powinny odnosić się do najnowszych wyników (Czakoń, 2013, s. 49–50). Celem takiego podejścia jest sprawdzenie obecnego stanu wiedzy przy wykorzystaniu najbardziej kompleksowych i aktualnych opracowań. Zastosowana w badaniu procedura systematycznego przeglądu literatury przedmiotu objęła cztery fazy (rysunek 2.1). Każda z nich wymagała przeprowadzenia określonych działań.



Rysunek 2.1. Procedura SLR

Źródło: opracowanie własne na podstawie Czakon, 2013, s. 52; Tranfield, Denyer, Smart, 2003, s. 207–222.

Ustalenie aktualnego stanu wiedzy oparte było na poszukiwaniu odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jak definiuje się włączanie dostawców w rozwój produktów?
2. Jakie obszary badań są obecne w dotychczas opublikowanej literaturze przedmiotu, prezentującej zagadnienie włączania dostawców w rozwój produktów?
3. Jakie uwarunkowania (motywatory, czynniki umożliwiające, bariery, korzyści) towarzyszą włączaniu dostawców w rozwój produktów?
4. Jakie luki badawcze można dostrzec w obszarze badań nad SIPD?

Identyfikacja publikacji do analizy przebiegała kilkietapowo. W pierwszej kolejności wybrano bazy danych, które stanowią źródło pełnotekstowych prac naukowych. Wśród nich znalazły się: EBSCOhost Web¹, Scopus, Science Direct, Emerald Insight oraz Wiley Online Library. Zastosowanie kilku baz jednocześnie zapewniło pożądaną różnorodność opracowań oraz pozwoliło na przegląd najważniejszych międzynarodowych czasopism (Czakon, 2013, s. 54)². W dalszej kolejności podjęto decyzję o wyborze słów kluczowych i kryteriów dla procesu

1 Wytypowane artykuły pochodziły z następujących baz: Business Source Ultimate (101), Academic Search Ultimate (15), Academic Research Source eJournals (5), Sociology Source Ultimate (3), GreenFILE (2), Health Source: Nursing/Academic Edition (2).

2 Nie zdecydowano się na uwzględnienie bazy Web of Science, chcąc uniknąć nadmiernej multiplikacji tych samych artykułów naukowych w fazie drugiej procedury SLR.

wyszukiwania opracowań. W celu zidentyfikowania jak największej liczby publikacji dotyczących SIPD zastosowano następujące zasady:

- 1) słowo kluczowe: włączenie dostawcy (*supplier involvement*)³, warunek: obecność w streszczeniu⁴ (*abstract*) artykułu, i
- 2) słowo kluczowe: rozwój produktu (*product development*), warunek: obecność w streszczeniu artykułu⁵.

Przegląd literatury przedmiotu miał miejsce przed zrealizowaniem badania właściwego. Jego rezultaty posłużyły jako istotny wkład między innymi w zidentyfikowanie luk badawczych oraz opracowanie kwestionariuszy (ankiety i wywiadu) dla badania ilościowego i jakościowego (Wieteska, 2019a; 2019b). Chcąc jednak zaktualizować treści monografii w warstwie teoretycznej o to, co nowego opublikowano w przedmiotowym zakresie, zdecydowano się na przeprowadzenie SLR również dla okresu 1.01.2020–15.04.2022. W ten sposób przeanalizowano najnowszy dorobek literatury przedmiotu (tabela 2.1).

W celu zapewnienia kompleksowego przeglądu badanej problematyki oraz otrzymania jak największej liczby wyników z przeprowadzonego wyszukiwania nie wprowadzono ograniczenia dotyczącego początkowej daty publikacji opracowań dla pierwszego okresu, natomiast w przypadku drugiego okresu wprowadzono datę początkową, dbając w ten sposób o ciągłość procesu wyszukiwania publikacji.

- 3 Część autorów, chcąc wyrazić angażowanie dostawców w rozwój produktu, używa pojęcia „integracja dostawcy” (*supplier integration*) (np. Parker, Zsdisin, Ragatz, 2008). Literatura przedmiotu wskazuje jednak, że pojęcie to jest szersze od pojęcia „włączanie dostawców w rozwój produktów”, zostało ono bowiem przyjęte dla określania współpracy z dostawcami w różnych obszarach, co odzwierciedlają tak zwane modele dojrzałości (integracji, doskonałości) łańcucha dostaw (Witkowski, 2002; Poirier, 2003; Poirier, Quinn, 2003; Rodawski, Baraniecka, 2009). Kierując się tą przesłanką, Lockstrom i współautorzy (2011) zaliczyli współpracę podczas rozwoju produktu do działań realizowanych w ramach integracji z dostawcami. Luzzini i inni (2015) wyrazili współpracę z dostawcami trzema osobnymi konstruktami: włączanie dostawców w rozwój produktów (SIPD), rozwój dostawców (*supplier development*), integracja dostawców w realizowanie zamówień (*supplier integration*). Podobnie von Haartman i Bengtsson (2015) zbudowali konstrukt integracji dostawców z następujących zmiennych: włączanie dostawców w NPD (*supplier involvement in NPD*), zarządzanie cyklem zamówienia oraz integracja dostawców w realizowanie zamówień. Ponieważ integracja łańcucha dostaw to nie tylko integracja zewnętrzna, obok współpracy w ramach rozwijania produktu Mallick, Schroeder i Luo (2010) zastosowali pojęcie integracji wewnętrznej. Flynn, Huo i Zhao (2010) oraz Feng i współautorzy (2013) zdefiniowali integrację wewnętrzną jako szereg działań, wśród których znajduje się angażowanie zespołów międzyfunkcyjnych w opracowywanie nowych produktów. Podsumowując, przedstawione rozważania wskazują, iż wyszukiwanie opracowań na temat włączania dostawców w rozwój produktów powinno być realizowane z użyciem anglojęzycznego pojęcia *supplier involvement*.
- 4 Założono, że streszczenia zawierają najważniejsze terminy dotyczące prezentowanego w publikacji zagadnienia w odniesieniu do celu i przedmiotu badania oraz wniosków.
- 5 Z uwagi na specyfikę kryteriów wyszukiwania (brak innej możliwości) w bazie Science Direct dla obu fraz zastosowano warunek: występowanie w tytule, streszczeniu i słowach kluczowych.

Mając na celu otrzymanie materiału wejściowego o jak najwyższym poziomie jakości, skoncentrowano się tylko na artykułach publikowanych w czasopismach naukowych⁶. Poddawane są one bowiem tak zwanej podwójnie ślepej recenzji (*double-blind review*). W celu zgromadzenia rekordów o najwyższym poziomie jakości zastosowano dodatkowe kryteria:

- 1) EBSCOhost Web: czasopisma naukowe (recenzowane naukowo);
- 2) Scopus: artykuły naukowe (typ dokumentu);
- 3) Science Direct: artykuły badawcze;
- 4) Emerald Insight: artykuły z czasopism naukowych;
- 5) Wiley Online Library: artykuły opublikowane w czasopismach naukowych.

Dodatkowo starano się zawęzić analizę do tych czasopism, w których ukazują się publikacje z zakresu nauk o zarządzaniu⁷. Efektem fazy drugiej było zgromadzenie wytypowanej liczby publikacji dla każdej z baz danych (etap 1) oraz jej zawężenie na kolejnych etapach badania (tabela 2.1).

W drugim etapie automatycznie wyszukane w bazach rekordy poddane zostały niezbędnej weryfikacji. Zaznajomienie się z tytułami i streszczeniami publikacji (w tym z celem artykułu, zastosowaną metodyką i wnioskami) pozwoliło rozpoznać, czy artykuły rzeczywiście koncentrują się wokół problematyki włączania dostawców w rozwój produktów. Bezpośrednim efektem tego działania było zmniejszenie puli wyselekcjonowanych artykułów.

W trzecim etapie usunięto duplikaty, czyli artykuły, które pojawiły się jednocześnie w więcej niż jednej bazie. W efekcie w utworzonym zbiorze znalazło się 185 artykułów naukowych w pierwszym zaprezentowanym okresie i 12 w drugim okresie. Szczegółowa ocena zawartości zebranych publikacji (etap 4) polegała na dokładnym przeglądzie ich treści, z wykorzystaniem zalecanych kryteriów oceny, takich jak jakość danych, adekwatność i generalizowalność (Czakon, 2011)⁸. W rezultacie tych działań etap 4 zakończony został z liczbą 114 artykułów naukowych dla pierwszego okresu wyszukiwania. W przypadku drugiego okresu liczba artykułów dla etapu 3, 4 i 5 pozostała taka sama.

Pogłębiona analiza zawartości publikacji (etap 5) wykazała, że tematyka SIPD charakteryzuje się wielowątkowością. Dlatego ostatecznie zdecydowano się na włączenie do przeglądu również prac cytowanych⁹. Tym samym do fazy trzeciej

6 Wyjątek stanowi kilka publikacji cytowanych w przeglądanych artykułach.

7 Taka możliwość była dostępna w następujących bazach: Scopus (wybrano obszar: biznes, zarządzanie i finanse), Wiley Online Library (wybrano obszar: biznes i zarządzanie). Takie same założenia zachowano przy drugim okresie wyszukiwania, mimo iż w bazie Science Direct pojawiła się opcja „Business, Management and Accounting”, której zastosowanie w pierwszym etapie typowało cztery publikacje.

8 Przykładowo wyeliminowano artykuły, w których autorzy prezentowali wyniki i wnioski z tego samego badania.

9 Wśród cytowanych publikacji znalazły się między innymi prace, w których włączanie dostawców w rozwój produktów opisane zostało takimi zwrotami anglojęzycznymi jak *supplier-buyer collaboration in NPD*, *supplier integration*, *early involvement*, oraz prace, w których odnoszono się do SIPD, ale zwrot *supplier involvement* nie pojawił się w abstrakcie

skierowano ostatecznie 170 oryginalnych opracowań dotyczących tematyki włączania dostawców w rozwój produktów (tabela 2.1), będących efektem wyszukiwania artykułów naukowych opublikowanych do 15.04.2022 roku.

Tabela 2.1. Etapy badania w fazie drugiej

Numer etapu	Nazwa bazy	Liczba publikacji	
		Do 31.12.2019	1.01.2020– 15.04.2022
Etap 1 – wytypowanie w bazach publikacji z zastosowaniem określonych kryteriów.	EBSCOhost	109 ^a	12
	Scopus	118	24
	Science Direct	66	6
	Emerald	25	5
	Wiley Online Library	28	10
Etap 2 – selekcja artykułów na podstawie tytułu i streszczenia.	EBSCOhost	107	6
	Scopus	111	12
	Science Direct	61	2
	Emerald	23	3
	Wiley Online Library	14	1
Etap 3 – usunięcie duplikujących się publikacji.	EBSCOhost, Scopus, Science Direct, Emerald, Wiley Online Library	185	12
Etap 4 – wybór artykułów, których treść charakteryzuje się największą jakością danych, adekwatnością i generalizowalnością wniosków. Usunięcie artykułów prezentujących te same wyniki badań.	EBSCOhost, Scopus, Science Direct, Emerald, Wiley Online Library	114	12
Etap 5 – identyfikacja cytowanych publikacji, które odnoszą się w szerszym zakresie do zagadnienia współpracy dostawca–nabywca w procesie NPD.	EBSCOhost, Scopus, Science Direct, Emerald, Wiley Online Library	158	12

^a Część artykułów pojawiła się na liście wytypowanych przez bazę rekordów dwukrotnie. Przed usunięciem duplikatów liczba artykułów wyniosła 128.

Źródło: opracowanie własne.

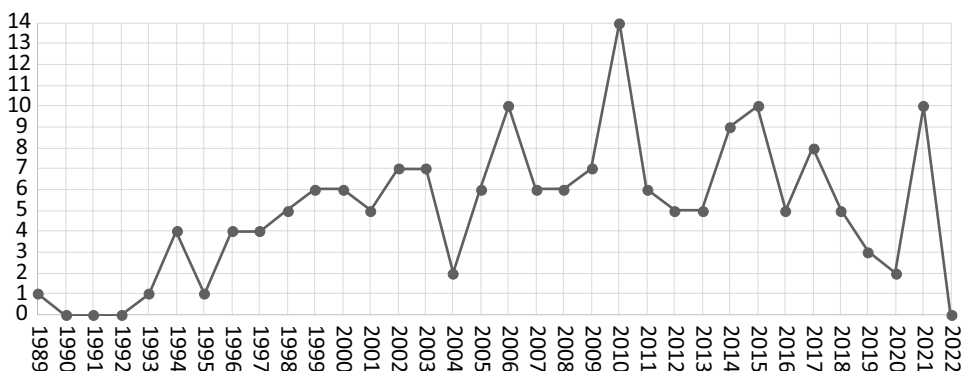
Na fazę trzecią (rysunek 2.1) złożyły się dwa następujące zadania badawcze: analiza bibliometryczna oraz analiza treści zgromadzonych artykułów naukowych. Efektem ich przeprowadzenia stał się raport zawierający wyniki z badania (faza czwarta). Zostały one przedstawione w kolejnych rozważaniach.

publikacji, a także jeden artykuł zaprezentowany na konferencji naukowej, dwa artykuły z czasopism branżowych, jeden *white paper* oraz jeden raport.

Wyniki analizy bibliometrycznej zestawione zostały w następujących statystykach:

- 1) rozkład opracowań według daty publikacji (rysunek 2.2);
- 2) rozkład opracowań według miejsca publikacji (rysunek 2.3);
- 3) rozkład publikacji według krajów reprezentowanych przez autorów (rysunek 2.4);
- 4) rozkład publikacji według zastosowanej metodyki badawczej (tabela 2.2);
- 5) rozkład publikacji według zastosowanej perspektywy badawczej (tabela 2.3).

Tematyką włączania dostawców w rozwój produktów zainteresowano się już w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku (rysunek 2.2). Analizując rozkład opracowań według daty publikacji, można zauważyć, że najwięcej artykułów na temat SIPD (14) pojawiło się w roku 2010. Natomiast od 2017 roku dostrzec można niewielki spadek publikowanych opracowań i ponowny ich wzrost w roku 2021.



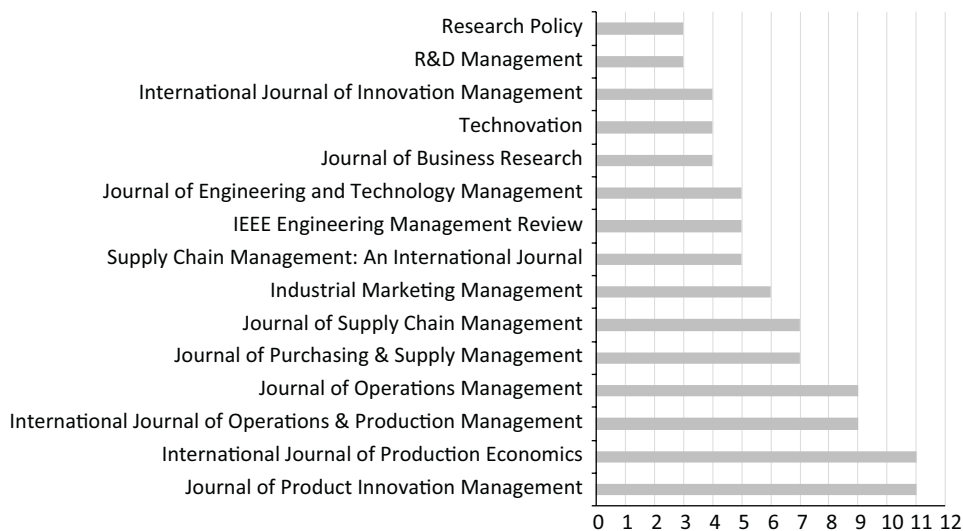
Rysunek 2.2. Rozkład opracowań według daty publikacji

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2.3 prezentuje rozkład według miejsca publikacji. Z uwagi na duże zróżnicowanie tytułów czasopism (83) na wykresie zaprezentowano tylko te periodyki, w których artykuły pojawiły się przynajmniej trzykrotnie (15 źródeł, 88 opracowań). Według zgromadzonych danych czasopisma przodujące w tematyce SIPD to „Journal of Product Innovation Management” (11) oraz „International Journal of Production Economics” (11).

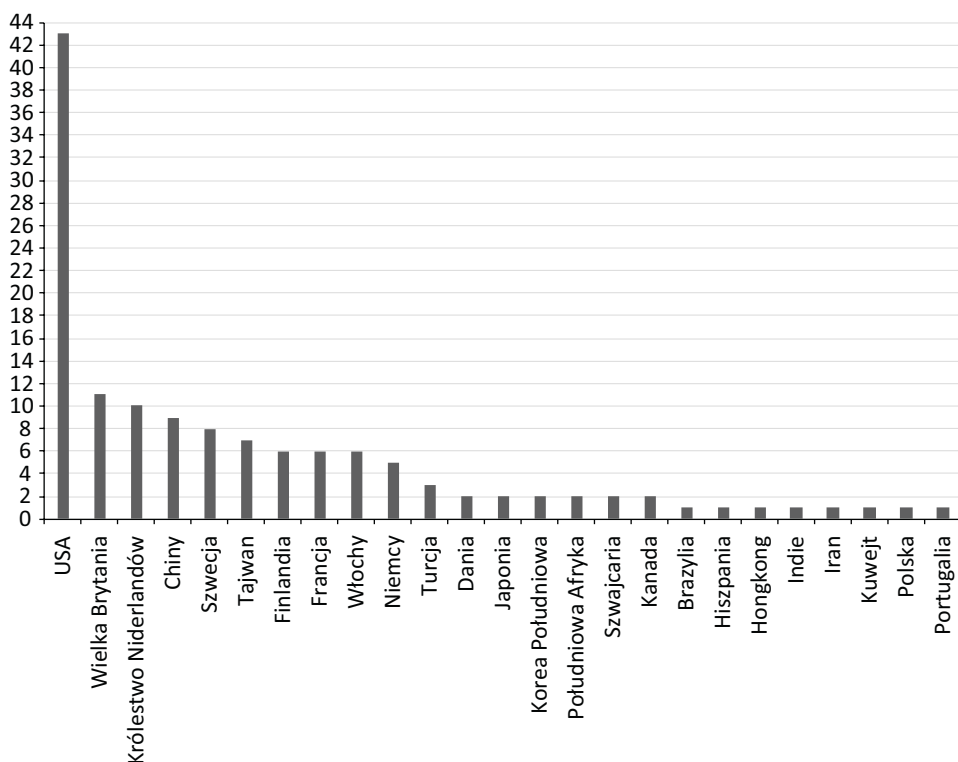
Analiza bibliometryczna (rysunek 2.4) wykazała, że większość zgromadzonych prac (134) napisana została przez autorów reprezentujących tylko jeden kraj. Pozostałe publikacje są autorstwa naukowców z dwóch (32) lub trzech państw (4), co oznacza, że około 20% publikacji opracowanych zostało w środowisku międzynarodowym. Z uwagi na dużą ilość danych na rysunku 2.4 zaprezentowano rozkład tylko dla pierwszej sytuacji (publikacja autorów z jednego kraju). Jak widać, wśród 26 państw na pierwszym miejscu znalazły się Stany Zjednoczone Ameryki Północnej (43 publikacje)¹⁰.

¹⁰ Tylko jedna publikacja napisana została przez autora z Polski – Wieteska, 2020b.



Rysunek 2.3. Rozkład opracowań według miejsca publikacji

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 2.4. Rozkład publikacji według krajów reprezentowanych przez autorów

Źródło: opracowanie własne.

Jak pokazuje analiza, preferowana przez autorów zgromadzonych publikacji metodyka badawcza to badanie ankietowe (tabela 2.2). W większości przypadków posłużyła ona do weryfikacji hipotez (77 opracowań) i/lub do modelowania równań strukturalnych (70 publikacji). Drugą bardzo często wybieraną metodą jakościową było studium przypadku. Tylko dwie prace prezentowały jedynie przegląd literatury przedmiotu, nie były to jednak przeglądy o charakterze SLR.

Tabela 2.2. Zastosowana metoda badawcza

Badanie ankietowe	Studium przypadku	Wywiad pogłębiony	Przegląd literatury przedmiotu
94	61	20	2

Źródło: opracowanie własne.

Niewiele zgromadzonych prac (24) miało charakter koncepcyjny. Część autorów zdecydowała się w nich na graficzne przedstawienie omawianej problematyki.

Najczęściej przyjmowana przez naukowców perspektywa badawcza to relacja dwustronna, w której respondentem był klient lub dostawca (tabela 2.3). Niewiele badaczy zainteresowało się szerszym ujęciem, analizując jednocześnie relacje producenta z dostawcami i klientami w pracach nad rozwojem produktów.

Tabela 2.3. Perspektywa badań

Perspektywa	Liczba publikacji
Dwustronna: relacja dostawca–producent, respondentem jest producent (klient)	142
Dwustronna: relacja dostawca–producent, respondentem jest dostawca	12
Trójkonna: relacja dostawca–producent–klient, respondentem jest producent	16

Źródło: opracowanie własne.

Z reguły prezentowane badania dotyczyły tylko jednego sektora. Była nim produkcja (157). Jeden artykuł skoncentrował się na usługach (finansowych), podczas gdy pozostałe opracowania objęły więcej niż jeden sektor, to jest produkcję i usługi (np. transport) lub produkcję i dystrybucję. Naukowcy najczęściej zainteresowani byli zagadnieniem SIPD w branży motoryzacyjnej, elektronicznej i lotniczej. Z kolei tylko kilka opracowań odnosiło się do branży chemicznej, kosmetycznej lub spożywczej.

Wyniki analizy bibliometrycznej pokazują, że tematyka SIPD od kilkadziesiąt lat cieszy się zainteresowaniem na całym świecie, w tym głównie w Ameryce Północnej i Europie. Artykuły na temat włączania dostawców w rozwój produktów najczęściej prezentują wyniki badań ilościowych oraz ujmują perspektywę dwustronnej relacji. Ponadto wytypowane publikacje charakteryzują się relatywnie niskim stopniem internacjonalizacji. Zdecydowaną luką badawczą stanowią natomiast systematyczne przeglądy literatury przedmiotu. Zgromadzone rekordy

poddano również szczegółowej analizie treści. Jej wyniki zostały uporządkowane według zidentyfikowanych głównych wątków merytorycznych i zaprezentowane w kolejnym podrozdziale.

2.2. Rezultaty systematycznego przeglądu literatury przedmiotu

Analiza treści artykułów pozwoliła na opisanie aktualnego stanu wiedzy na temat włączania dostawców w rozwój produktów oraz udzielenie odpowiedzi na postawione pytania badawcze. Wyniki zebrane zostały w kilka obszarów tematycznych, co systematyzuje oraz porządkuje opisywane w literaturze przedmiotu zagadnienia dotyczące tematyki SIPD. Poszukując odpowiedzi na pierwsze z pytań badawczych, prezentację wyników SLR rozpoczęto od zidentyfikowanych w literaturze definicji włączania dostawców w rozwój produktów (SIPD). Następnie zwrócono uwagę na bardzo istotną charakterystykę SIPD, to jest na moment (etap) zaangażowania partnera w odniesieniu do stosowanych przez badaczy stadiów procesu rozwoju nowego produktu (NPD)¹¹. W dalszej części wprowadzono pojęcie tak zwanego wczesnego włączania dostawców (ESI), które oznacza angażowanie partnerów już w początkowej fazie prac rozwojowych i związane jest z silniejszą integracją współpracujących ze sobą przedsiębiorstw.

Rezultatem poszukiwania odpowiedzi na drugie pytanie badawcze było wyłonienie kilku nadrzędnych obszarów tematycznych, które dominowały w analizowanej literaturze przedmiotu. Główne wątki badawcze w wyselekcjonowanych opracowaniach koncentrują się wokół rodzaju i cech rozwijanych produktów oraz tematyki zarządzania relacjami z dostawcami, w tym między innymi oceny dostawców, komunikacji na rynku przedsiębiorstw, integracji funkcjonalnej w procesie NPD.

Podsumowaniem raportu SLR jest graficzne przedstawienie uwarunkowań SIPD, które wyznaczają ramy angażowania dostawców na tle przyczyn, barier i warunków sprzyjających sprawnej współpracy przedsiębiorstw w obszarze rozwijania nowych i doskonalenia obecnie oferowanych produktów. Jednocześnie podsumowanie stanowi szczegółową odpowiedź na trzecie pytanie badawcze. Analiza treści artykułów pozwoliła również na zidentyfikowanie luk badawczych, które odniesiono do najnowszych trendów w badaniach naukowych nad zarządzaniem łańcuchami dostaw. W ten sposób odniesiono się do ostatniego pytania badawczego, sformułowanego na potrzeby przeprowadzenia systematycznego przeglądu literatury przedmiotu.

11 Z reguły autorzy badali zagadnienie SIPD na tle etapów procesu NPD. Są jednak publikacje SIPD o ogólniejszej optyce, w których naukowcy odnoszą się w swoich rozważaniach do pojęcia rozwoju produktu (PD).

2.2.1. Istota i sposób włączania dostawców w rozwój produktów

W literaturze przedmiotu znaleźć można kilka definicji włączania dostawców w rozwój produktów (tabela 2.4). Większość z nich stworzona została na bazie wcześniejszych prac (Carr i in., 2008; Chien, Chen, 2010; Wagner, 2012). Włączanie dostawców w rozwój produktów określane jest jako uczestniczenie dostawców w procesie NPD (Birou, Fawcett, 1994) lub kolaboracja przedsiębiorstw podczas rozwoju produktu (Wagner, 2012). Według badaczy tego typu współpraca charakteryzuje się partnerstwem, zaufaniem i zaangażowaniem (Wagner, 2012), jak również współdzieleniem kosztów, technologii oraz zdolności (np. produkcyjnych) (Chien, Chen, 2010). Część autorów wyraźnie podkreśla, że SIPD dotyczy rozwoju zarówno nowych, jak i dotychczas oferowanych produktów (Carr i in., 2008; Luzzini i in., 2015). Luzzini i inni (2015) zaznaczyli, że SIPD polega na angażowaniu dostawców w projekty rozwoju wyrobów, usług, procesów i/lub technologii.

Tabela 2.4. Przegląd definicji włączania dostawców w rozwój produktów

Definicja SIPD	Autorzy
Uczestniczenie dostawców w procesie rozwoju produktu	Birou i Fawcett (1994)
Włączanie dostawców przez firmę kupującą w fazę procesu rozwoju nowych produktów lub w przeprojektowywanie dotychczas oferowanych produktów	Carr i inni (2008)
Ustalona odpowiedzialność przekazana dostawcom podczas procesu NPD	Chien i Chen (2010)
Kolaboracja lidera z dostawcami w procesie NPD	Wagner (2012)
Proces zarządzania zaangażowaniem dostawców w rozwój (również nowych) produktów/usług/procesów/technologii dla wybranej kategorii	Luzzini i inni (2015)

Źródło: opracowanie własne.

W ostatnich latach przedmiotem zainteresowania środowiska naukowego stało się angażowanie dostawców w początkowe etapy NPD. Taką praktykę nazwano wczesnym włączaniem dostawców w rozwój produktów (*early supplier involvement* – ESI). Definicje ESI są zbliżone do definicji SIPD, jednak we wszystkich przypadkach różnią się momentem rozpoczęcia wspólnych prac (tabela 2.5).

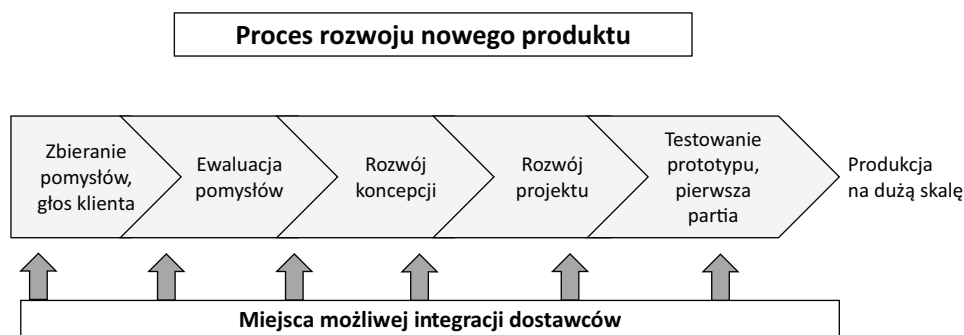
W niektórych przypadkach definicja ESI wykracza poza tradycyjne rozumienie współpracy w NPD. Przykładowo: Petersen, Handfield i Ragatz (2005) podkreślili znaczenie wczesnego angażowania dostawców dla skutecznej integracji pojęcia produktu, projektu procesów oraz konfiguracji łańcucha dostaw. Podobnie Kähkönen, Lintukangas i Hallikas (2015) zaznaczyli, że ESI to wspieranie się kolaborujących przedsiębiorstw, również w procesach planowania w łańcuchu dostaw (S&OP) oraz podczas realizowania projektów doskonalących systemy produkcyjne.

Tabela 2.5. Przegląd definicji ESI

Definicja ESI	Autorzy
Forma współpracy pionowej, w ramach której producenci angażują dostawców we wczesnych etapach procesu rozwoju produktu, to jest w momencie opracowywania koncepcji i projektu produktu.	Bidault, Despres i Butler (1998)
Proaktywna integracja dostawców we wczesnych etapach rozwoju produktu.	Bozdogan i inni (1998)
Integracja zdolności dostawców w łańcuchach dostaw, a także w procesy operacyjne firmy kupującej.	Dowlatshahi (1998)
Ważny mechanizm, który koordynuje decyzje łączące ze sobą projektowanie produktu, projektowanie procesów i projektowanie łańcucha dostaw.	Petersen, Handfield i Ragatz (2005)
Poleganie na dostawcach w zakresie uzyskiwania wsparcia podczas różnych działań, w tym podczas opracowywania nowych technologii i produktów.	Kähkönen, Lintukan-gas i Hallikas (2015) Definicja zaadaptowana z pracy Trent (2007, s. 222)

Źródło: opracowanie własne.

Moment włączenia dostawcy (*timing*) dotyczy okresu, w którym klient wyszukał odpowiedniego partnera oraz rozpoczął wprowadzanie go w tematykę projektu rozwoju (Bonaccorsi, Lipparini, 1994; McIvor, Humphreys, Cadden, 2006). Według badaczy tym momentem może być każdy z etapów (każda z faz)¹² procesu NPD (Handfield i in., 1999) (rysunek 2.5). Wagner (2012) określił, że ESI dotyczy angażowania dostawców tylko w okresie od pojawienia się pomysłu do ewaluacji projektu (*fuzzy front end* – FFE).



Rysunek 2.5. Momenty możliwej integracji dostawców w procesie NPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Handfield i in., 1999, s. 59–82.

¹² Część autorów analizowanych artykułów, opisując proces NPD, posługuje się terminem „etap” (*stage*), na przykład Johnsen, 2009; Feng, Wang, 2013; Cheng, Krumwiede, 2018, inna część natomiast terminem „faza” (*phase*), na przykład Carr i in., 2008; Danese, Filippini, 2010; Schiele, 2010.

Etapy NPD, na których przedsiębiorstwa ściśle ze sobą współpracują, stanowiły przedmiot wielu prac naukowych. Autorzy zainteresowani są przede wszystkim identyfikacją momentu, w którym dostawca został zaangażowany w prace rozwojowe po raz pierwszy, oraz stopnia zaangażowania dostawcy. Rozpoznanie ESI służyło najczęściej ocenie wpływu wczesnego włączania dostawców na rezultaty projektów rozwoju. W tym celu badacze umieszczali w kwestionariuszach listy zmiennych, będących poszczególnymi etapami procesu NPD. Tabela 2.6 prezentuje różnorodność interpretacji ich liczby i rodzajów, stanowiąc tym samym zestawienie przykładów perspektyw, które zostały zidentyfikowane w zgromadzonych publikacjach. Część naukowców zdecydowała się także na zbudowanie (z etapów NPD) konstruktów¹³ (tabela 2.7).

Tabela 2.6. Etapy procesu NPD jako potencjalne momenty włączenia dostawcy w rozwój produktów

Etapy procesu NPD	Autorzy
1. Koncepcja produktu 2. Projekt produktu 3. Prototyp 4. Narzędzia i wyposażenie 5. Pilotażowa produkcja 6. Produkcja na pełną skalę	Birou i Fawcett (1994)
1. Generowanie pomysłów 2. Budowanie modelu 3. Budowanie prototypu i/lub działania późniejsze	Hartley, Zirger i Kamath (1997)
1. Generowanie pomysłów 2. Wstępna ocena biznesowa/techniczna 3. Rozwój koncepcji 4. Inżynieria i projekt 5. Budowa prototypu 6. Testowanie i produkcja pilotażowa	Handfield i inni (1999) Handfield i Lawson (2007) Parker, Zsidisin i Ragatz (2008)
1. Rozwój koncepcji 2. Projekt 3. Inżynieria 4. Pilotażowa produkcja	Wynstra, Van Weele i Weggemann (2001)
1. Planowanie 2. Projektowanie 3. Produkcja	Mikkola i Skjoett-Larsen (2003)
1. Koncepcja 2. Rozwój 3. Inżynieria 4. Wytwarzanie	Mclvor i Humphreys (2004)

13 Konstrukt to tak zwana zmienna ukryta/utajona/latentna (*latent variable*). Wyraża się ją poprzez połączenie kilku zmiennych obserwowalnych, które są bezpośrednio mierzone w badaniu.

1. Generowanie pomysłów (głos klienta) 2. Wstępna ocena techniczna i biznesowa wybranej koncepcji 3. Rozwój produktu/procesu/usługi 4. Projektowanie i konstrukcja produktu/procesu/usługi 5. Budowa prototypu, testowanie, pierwsza partia produkcyjna, okres rozruchu produkcji	Petersen, Handfield i Ragatz (2005)
1. Faza koncepcji 2. Faza rozwoju 3. Faza testowania i weryfikacji 4. Faza produkcji 5. Faza zrównoważonej inżynierii i wsparcia klienta	Danilovic (2006)
1. Poszukiwanie koncepcji 2. Wybór koncepcji 3. Testowanie koncepcji 4. Analiza biznesowa 5. Rozwój prototypu 6. Zastosowanie produktu, badania marketingowe 7. Komerccjalizacja	Spaulding i Woods (2006)
1. Specyfikacja 2. Projektowanie koncepcji 3. Szczegółowe projektowanie 4. Projektowanie produkcji	Lyu i Chang (2007)
1. Rozwój koncepcji (wraz z generowaniem pomysłów) 2. Planowanie produktu 3. Faza inżynieryjna (w której opracowywana jest optymalna technologia wytwarzania) 4. Faza produkcji 5. Wprowadzenie produktu na rynek	Danese i Filippini (2010)
1. Projektowanie koncepcji 2. Opracowanie koncepcji 3. Przygotowanie narzędzi 4. Produkcja	Eisto i inni (2010)
1. Rozwój pomysłu i planowania 2. Ocena techniczna produktu 3. Koncepcja produktu 4. Projekt produktu 5. Procesy 6. Prototyp	Li, Gu i Wang (2010)
1. Faza koncepcji 2. Faza projektowania 3. Faza pilotażu i testowania 4. Faza uruchomienia produkcji	Schiele (2010)
1. Projektowanie koncepcji 2. Rozwój 3. Instalacja 4. Produkcja pilotażowa 5. Pełna produkcja	Sjödin i Eriksson (2010)

Tabela 2.6 (cd.)

Etapy procesu NPD	Autorzy
1. Generowanie pomysłów i koncepcji 2. Rozwój koncepcji 3. Inżynieria 4. Industrializacja 5. Komercjalizacja	Cantarello i inni (2011)
1. Projekt 2. Szczegółowy rozwój 3. Produkcja 4. Zamówienie z magazynu	Cagli, Kechidi i Levy (2012) Etapy zaadaptowane z pracy: Ulrich i Eppinger (2003)

Źródło: opracowanie własne.**Tabela 2.7.** Etapy NPD jako konstrukt oceniający stopień integrowania dostawcy w rozwój produktu

Zmienne (etapy NPD)	Charakterystyka konstrukt	Autorzy
1. Definiowanie architektury nowych produktów 2. Opracowywanie specyfikacji 3. Projektowanie produktu 4. Budowanie prototypu i testowanie	Potwierdzony konstrukt	Jayaram (2008)
1. Generowanie pomysłów 2. Ocena biznesowa/techniczna 3. Rozwój koncepcji 4. Inżynieria i projekt 5. Budowa prototypu 6. Testowanie i pilotażowa produkcja	Potwierdzony konstrukt	Klioutch i Leker (2011) Etapy zaadaptowane z pracy: Handfield i inni (1999)
1. Dostawca włączony we wczesnym etapie rozwoju produktu 2. Dostawca miał wkład w projektowanie części 3. Dostawca miał wkład w testowanie prototypu 4. Zespół ds. rozwoju produktu spotyka się z dostawcą	Zmienna numer 2 odrzucona po konfirmacyjnej analizie czynnikowej	Lai i inni (2011)
1. Rozwój produktu 2. Rozwój procesu 3. Testowanie produktu	Potwierdzony konstrukt	Wagner (2012)

Źródło: opracowanie własne.

Można zauważyć, że w analizowanych artykułach brakuje jednolitego podejścia co do proponowanej liczby i stosowanych nazw etapów procesu NPD. Największą liczbę etapów (siedem) zastosowali w swoim badaniu Spaulding i Woods (2006). Z kolei Wagner (2012) oraz Mikkola i Skjoett-Larsen (2003) wyróżnili tylko trzy. Najczęściej wskazywanymi przez naukowców etapami początkowymi są: generowanie pomysłów (Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Handfield i in., 1999; Klioutch, Leker, 2011) oraz rozwój koncepcji (Birou, Fawcett, 1994; Wynstra, Van Weele, Weggemann, 2001; McIvor, Humphreys, 2004; Danilovic, 2006; Spaulding, Woods, 2006; Danese, Filippini, 2010; Schiele, 2010; Sjödin, Eriksson, 2010; Cantarello

i in., 2011). Dalszy etap stanowi z reguły ocena koncepcji produktu (Handfield i in., 1999; Spaulding, Woods, 2006; Klioutch, Leker, 2011). Z kolei Petersen, Handfield i Ragatz (2005) wyodrębnili w swoim badaniu ocenę techniczną (opracowanie technicznych mierników sprawności i docelowych parametrów technicznych) oraz ocenę biznesową (opracowanie biznesowych mierników dokonań i wskaźników biznesowych). Podobne podejście zastosowali Handfield i inni (1999). Wielu autorów uwzględniło w badaniu etap budowania prototypu (Birou, Fawcett, 1994; Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Handfield i in., 1999; Spaulding, Woods, 2006; Jayaram, 2008; Lai i in., 2011).

Włączanie dostawców w rozwój produktów ukierunkowane jest na projektowanie produktów, projektowanie procesów (Lyu, Chang, 2007; Luzzini i in., 2015) oraz projektowanie łańcuchów dostaw (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005). Danese i Filippini (2010) rozróżnili fazę inżynieriyną, w której opracowywana jest optymalna technologia wytwarzania.

Najczęściej wskazywanym etapem końcowym NPD jest produkcja. Niektórzy naukowcy uwzględnili tylko produkcję pilotażową (Handfield i in., 1999; Wynstra, Van Weele, Weggemann, 2001; Klioutch, Leker, 2011), inni natomiast zarówno produkcję pilotażową, jak i masową (Birou, Fawcett, 1994; Sjödin, Eriksson, 2010). Angażowanie dostawcy na etapie produkcji masowej ma na celu przede wszystkim doskonalenie jakości produktu oraz redukcję kosztów wytwarzania i dostaw (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005). Co ciekawe, Cagli, Kechidi i Levy (2012) dopuścili w badaniu sytuację, w której kontakt z partnerem rozpoczyna się dopiero na etapie zakupu komponentów z katalogu udostępnionego przez dostawcę.

Próba zidentyfikowania przyczyn występowania rozbieżności w zaprezentowanych podejściach prowadzi do dwóch spostrzeżeń. Po pierwsze, zastosowanie przez autorów odmiennych momentów włączania dostawców w rozwój produktów mogłoby wynikać z objęcia badaniami łańcuchów dostaw odmiennych produktów. Trudno jednak to potwierdzić. Przykładowo: Jayaram (2008) i Wagner (2012) zastosowali różne zmienne w konstrukcji NPD, mimo że w obu przypadkach badano przedsiębiorstwa produkcyjne reprezentujące podobne sektory. Za przyczyny występujących różnic można też spróbować uznać środowisko produkcyjne. Spaulding i Woods (2006) badali przedsiębiorstwa wytwarzające wyroby cukiernicze w środowisku MTS. Z kolei Hartley, Zirger i Kamath (1997) eksplorowali przedsiębiorstwa zajmujące się montażem na zamówienie. Obie prace zaprezentowały odmienne etapy NPD oraz nie uwzględniły etapu pełnej produkcji.

Bardziej precyzyjne opisy rodzaju symultanicznych prac rozwojowych w relacji dostawca–nabywca prezentują autorzy badań jakościowych. Z uwagi na możliwości towarzyszące metodzie wywiadu pogłębionego część z nich zdecydowała się na zaprezentowanie szczegółowych zadań (lub inaczej: działań), które realizowane są przez przedsiębiorstwa w poszczególnych fazach (lub inaczej: makroetapach) procesu NPD. McIvor i Humphreys (2004) dokonali tego typu eksplikacji na przykładzie przemysłu elektronicznego (tabela 2.8).

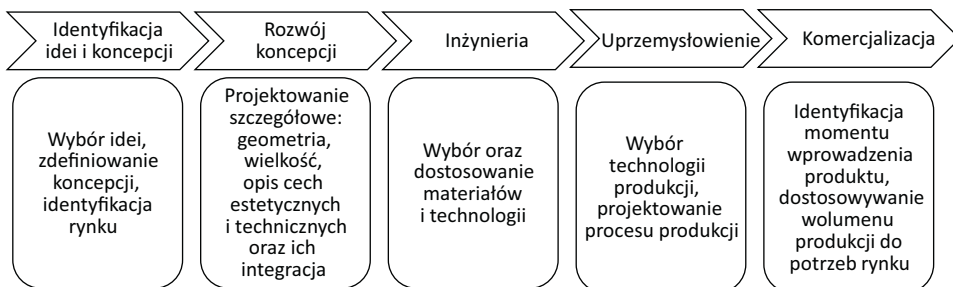
Tabela 2.8. Działania realizowane w procesie rozwoju wyrobów elektronicznych

Etap koncepcji	Etap rozwoju	Etap inżynierii	Etap produkcji
Definiowanie: ■ docelowych rynków, ■ architektury produktu, ■ modułów i komponentów produktu	Projekt produktu, planowanie, prototyp, testowanie	Produkty i procesy	Pierwsza partia produkcyjna

Źródło: opracowanie własne na podstawie McIvor, Humphreys, Cadden, 2004, s. 374–397.

Zwraca uwagę fakt, że niektóre działania (np. projektowanie produktu) uznane zostały przez innych autorów za jeden z etapów NPD (np. Petersen, Handfield, Ragatz, 2005). Z kolei McIvor i Humphreys (2004) zaliczyli prototypowanie do drugiego etapu NPD (tzw. etapu rozwoju), które z kolei stanowi ostatni etap procesu rozwoju w rozważaniach Li, Gu i Wang (2010). Tego typu obserwacje potwierdzają różnorodność stosowanej przez autorów terminologii. Można przypuszczać, że w przypadku badań jakościowych zastosowane nazewnictwo może być używane przez diagnozowane przedsiębiorstwo.

Cantarello i inni (2011) opisali pięć etapów procesu NPD ze szczegółowymi zadaniami (rysunek 2.6). Autorzy oparli się na analizie sześciu studiów przypadków, których podmiotami były przedsiębiorstwa projektujące i wytwarzające produkty o wysokim poziomie innowacyjności.

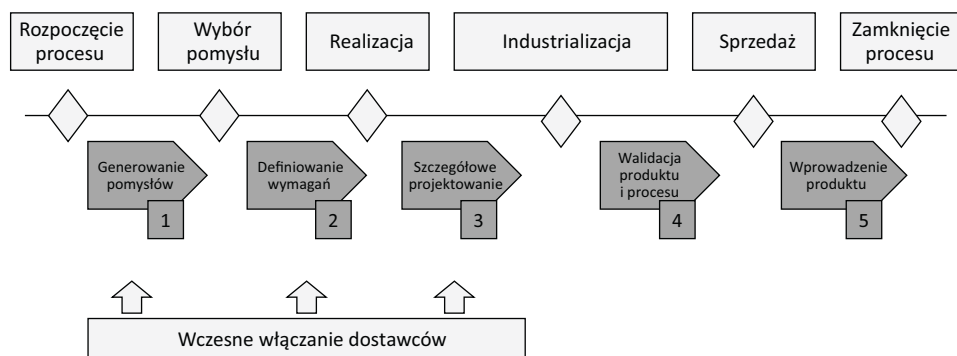
**Rysunek 2.6.** Etapy i zadania w procesie rozwoju innowacyjnych produktów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Cantarello i in., 2011, s. 962–983.

Każdy z pięciu wymienionych etapów składa się z określonych zadań, które mogą być realizowane wspólnie z dostawcami. Proces NPD rozpoczyna się wyborem pomysłu oraz koncepcji produktu. Kolejny etap – rozwój koncepcji – obejmuje zadania z zakresu szczegółowego projektowania. Etapy inżynierii oraz uprzemysłowienia prowadzą natomiast do etapu końcowego, którym jest komercjalizacja produktu.

W literaturze przedmiotu znaleźć można także procedurę procesu NPD. Opisana przez Le Dain, Paché i Calvi (2019) uwzględnia następujące punkty decyzyjne, które warunkują przejście pomiędzy kolejnymi etapami: decyzja o rozpoczęciu oraz decyzja o zakończeniu prac rozwojowych, decyzja o wyborze danego

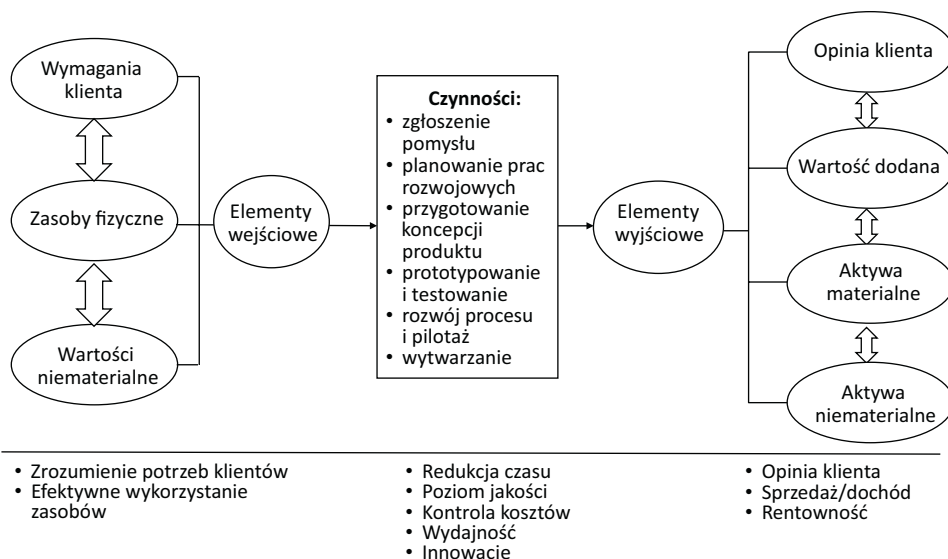
pomysłu, decyzja o rozpoczęciu działań projektowych, decyzja o rozpoczęciu konfigurowania procesów dodawania wartości, a także decyzja o rozpoczęciu sprzedaży i zwiększenia wolumenu produkcji. Ci sami autorzy, na podstawie publikacji innych naukowców (Handfield i in., 1999), oznaczyli również miejsce występowania ESI w procesie NPD (rysunek 2.7).



Rysunek 2.7. Etapy procesu rozwoju nowego produktu z oznaczonymi punktami decyzyjnymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie Le Dain, Paché, Calvi, 2019, s. 43–55.

Yeh, Pai i Yang (2010) zilustrowali proces rozwoju produktów dla przemysłu wysokiej technologii w odniesieniu do definicji procesu oraz filozofii ciągłego doskonalenia (rysunek 2.8). Prowadzenie działań rozwojowych determinuje przekształcanie elementów wejściowych (*inputs*) w elementy wyjściowe (*outputs*).



Rysunek 2.8. Struktura procesu NPD w przemyśle wysokiej technologii

Źródło: opracowanie własne na podstawie Yeh, Pai, Yang, 2010, s. 131.

Elementami wejściowymi w przedstawionym podejściu procesowym są: wymagania klienta, zasoby fizyczne oraz zasoby niematerialne. W tym miejscu przedsiębiorstwa powinny skoncentrować się na zrozumieniu oczekiwań i potrzeb klienta, a także na poprawie efektywności wykorzystywania zasobów materialnych i niematerialnych. Z kolei elementami wyjściowymi są przede wszystkim wyroby i usługi o określonej dla klienta wartości. Doskonalenie czynności realizowanych w ramach procesu ma kilka wymiarów: czasowy, kosztowy, jakościowy, wydajnościowy i innowacyjny.

W prace badawczo-rozwojowe zaangażowani mogą być równolegle różni interesariusze łańcucha dostaw. Lee i Kim (2011) rozpoznali praktykę włączania nie tylko dostawców pierwszego, ale również drugiego rzędu¹⁴. Chien i Chen (2010), w badaniu 125 dostawców usług, zidentyfikowali pozytywny wpływ angażowania zarówno dostawców, jak i klientów (*client involvement in product development* – CIPD) na sukces projektów NPD. Do podobnych wniosków, badając relacje dostawca–producent, doszli Feng i Wang (2013). Lyu i Chang (2007) potwierdzili z kolei, że wczesne włączanie dotyczyć może także klientów (*early customer involvement* – ECI). Ciekawe, że według Sun, Yau i Ming Suen (2010) przedsiębiorstwa częściej koncentrują swoją uwagę na CIPD, a w literaturze naukowej wciąż zbyt mało pisze się o włączaniu dostawców w rozwój produktów.

Le Dain, Paché i Calvi (2019) eksplorowali angażowanie w NPD dostawców usług logistycznych (*logistics service providers* – LSP). Oinonen i Jalkala (2015) w swoim jakościowym badaniu rozpoznali, że podczas rozwijania produktów czasami pojawia się (oprócz dostawcy) trzeci partner, tak zwany zewnętrzny ekspert, będący centrum badań albo instytutem badawczym. Lai, Chen i Yang (2012) potwierdzili statystycznie, że obecność eksperta zewnętrznego podczas rozwoju produktu pozytywnie moderuje wpływ CIPD na sukces rynkowy produktu, natomiast negatywnie moderuje wpływ SIPD na wykonanie produktu (np. jakość techniczną, koszty).

W świetle włączania w proces NPD różnych ogniw łańcucha dostaw w analizowanej literaturze przedmiotu pojawiły się takie pojęcia jak „zarządzanie łańcuchem projektowania produktu” (*design chain management*) (Twigg, 1995) oraz „łańcuch rozwoju produktu” (*product development chain*) (Chuang, O’Grady, 2001). Opierając się na definicji łańcucha dostaw (Poirier, Reiter, 1996), Chuang i O’Grady (2001) określili łańcuch rozwoju produktu jako system, w którym organizacje opracowują produkty i usługi w celu spełnienia wymagań klientów. Z kolei Twigg (1995) porównał zarządzanie łańcuchem projektowania produktu do koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw, silnie podkreślając kluczowe znaczenie współpracy dostawca–klient, dwukierunkowego przepływu informacji oraz międzyorganizacyjnego koordynowania prac inżynierskich.

14 Również Wasti i Liker (1997) wśród niezależnych zmiennych kontrolnych zastosowali numer sześciu, na którym znajduje się włączony w proces NPD dostawca.

Na podstawie powyższych rozważań SIPD określić należy jako uczestniczenie dostawcy podczas rozwoju (nowego) produktu, polegające na zaangażowaniu jego materialnych i/lub niematerialnych zasobów w dowolnym, ale ściśle określonym przez klienta momencie. Wspólne prace rozwojowe mogą się rozpocząć już w początkowych etapach NPD. Wiąże się to ze zwiększeniem roli dostawcy w podejmowaniu decyzji dotyczących projektowania produktu, projektowania procesów (np. wytwarzania, dostarczania) oraz konfigurowania łańcucha dostaw.

Przedstawione definicje i podejścia wskazują na wieloaspektowość zagadnienia, jakim jest rozwijanie produktów w łańcuchu dostaw. Na podstawie wyników analizy treści zgromadzonych artykułów w dalszej części SIPD zaprezentowane zostanie w kontekście dwóch dominujących wątków badawczych: cech rozwijanych produktów oraz współpracy z zaangażowanymi dostawcami.

2.2.2. Atrybuty produktu a włączanie dostawców w rozwój produktów

Eksplorując zagadnienie SIPD, badacze najczęściej koncentrowali się na następujących charakterystykach produktów:

- 1) architekturze rozwijanego komponentu/wyrobu gotowego (np. złożoność, modułowość);
- 2) nowości/innowacyjności rozwijanego komponentu/wyrobu gotowego.

Już w roku 1994 badania Birou i Fawcetta (1994) wykazały, że przedsiębiorstwa najchętniej angażują w projekty NPD dostawców części i modułów. Dostawcy surowców i usług natomiast włączani są w nie najrzadziej. Kontynuując ten wątek badawczy, Liker, Kamath i Wasti (1998) zainteresowali się dwoma następującymi cechami komponentów kupowanych przez producentów aut: złożonością komponentu (*component complexity*) oraz nowością konstrukcji (*design newness*). W pytaniu o złożoność komponentu respondenci mieli do wyboru następujące warianty odpowiedzi: część, moduł lub podsystem. Stopień nowości komponentu wyrażono natomiast w trójstopniowej skali (mała/znacząca/duża). Naukowcy zaobserwowali, że wysoka złożoność kupowanego komponentu determinuje wcześniejsze włączanie dostawców w proces NPD. Podobnie Handfield i inni (1999) potwierdzili, że współpraca z dostawcami dóbr o złożonej budowie (np. systemów, podsystemów) rozpoczyna się znacznie wcześniej niż współpraca z dostawcami dóbr o prostej budowie.

Mikkola i Skjoett-Larsen (2003) na podstawie analizy porównawczej procesów NPD trzech różnych przedsiębiorstw produkcyjnych zauważyli, że niska złożoność wyrobu gotowego (*product complexity*) oraz jego zintegrowana architektura (*integrated architecture*) skłaniają firmy do angażowania dostawców na znacznie późniejszych etapach NPD – z reguły dopiero na etapie produkcji. Spaulding i Woods (2006) zaobserwowali też, że w przypadku niskiego stopnia złożoności produktu (np. wyroby spożywcze) SIPD (a także CIPD) nie ma wpływu na sukces projektów NPD. Złożoność produktu mogą wyjaśnić zastosowane przez Yana i Dooleya (2014) zmienne, które utworzyły jeden konstrukt:

- 1) liczba komponentów wykorzystanych w produkcji;
- 2) liczba interfejsów zastosowanych w produkcji;
- 3) ocena możliwości modularyzacji użytych komponentów;
- 4) poziom specjalistycznej wiedzy niezbędnej do zaprojektowania wyrobu.

W ostatnich latach dostrzec można wyraźną tendencję do prowadzenia badań nad SIPD i modułowością produktu (*product modularity*). Modularyzacja polega na standaryzowaniu interfejsów pomiędzy komponentami, co daje większą możliwość wykorzystania komponentu, prowadząc do zwiększenia podobieństwa pomiędzy rodzinami produktów. Stopień modułowości (*degree of modularity*) wyrazić można zakresem, w jakim architektura produktu pozwala na dopasowywanie i łączenie różnych komponentów w nowe konfiguracje, bez obniżenia funkcjonalności produktu (Schilling, 2000; Griffith, Harmancioglu, Droge, 2009).

Chuang i O'Grady (2001) rozpoznali potrzebę ustalenia, w jaki sposób modułowość może usprawnić organizowanie procesu rozwoju produktu w łańcuchu dostaw. I tak Danese i Filippini (2010) oraz Ye i inni (2018) potwierdzili, że modułowa budowa (*modular architecture/design*) produktu pozytywnie wpływa na sukces projektów NPD, skracając przede wszystkim czas ich trwania. W obu badaniach pojawił się też podobny konstrukt wyrażający modułowość produktu. Umieszczono w nim zmienną mówiącą, że modułowość pozwala wykorzystywać te same moduły do projektowania różnych produktów, a także zmienną wskazującą, iż produkty modułowe mogą być wytwarzane szybciej z uwagi na wykorzystywanie modułów montażowych (*assembling modules*). Wang i inni (2021) zaobserwowali, że modułowość produktu osłabia wpływ SIPD na sukces finansowy firmy. Interesujące jest też to, że Danese i Filippini (2010) nie zidentyfikowali związku między modułowością a SIPD. Natomiast Griffith, Harmancioglu i Droge (2009) zauważyli, że im większy stopień modularyzacji produktu, tym mniejsza potrzeba angażowania dostawców w jego rozwój.

Już pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku Clark (1989) zauważył, że innowacyjność i zakres projektów NPD mogą się różnić nie tylko w poszczególnych sektorach, ale także w przypadku odmiennych grup produktowych przedsiębiorstwa. Kilka lat później Kamath i Liker (1994) zastrzegli, że proponowana przez nich klasyfikacja dostawców w procesie NPD dla sektora motoryzacyjnego może nie być właściwa do zastosowania w przypadku łańcuchów dostaw produktów, które:

- 1) nie są wytwarzane na skalę masową;
- 2) nie charakteryzują się dużą złożonością;
- 3) nie wymagają wysoce zaawansowanych rozwiązań technicznych.

Suponuje to występowanie związku pomiędzy włączaniem dostawców w rozwój produktu a cechami tego produktu oraz rodzajem środowiska produkcyjnego. Co ciekawe, Taylor (2007) zwrócił uwagę na konieczność stosowania ESI w branży medycznej, zwłaszcza gdy produkt wytwarzany ma być na skalę masową.

Mallick, Schroeder i Luo (2010) eksplorowali tak zwaną nowość produktu (*product newness*), oceniając ją w kontekście tego, czy NPD dotyczy modyfikacji

istniejących produktów, czy też nie. Tatikonda i Rosenthal (2000) podzielili projekty rozwoju na dotyczące nowości technologicznej produktu (*product technology novelty*) oraz dotyczące nowości technologicznej procesu (*technological newness/novelty*). Konstrukty wyrażający nowość technologiczną produktu odnosił się do nowości modułu oraz nowości konfiguracji, z kolei konstrukty nowości technologicznej procesu zawierał zmienne oceniające poziom nowości etapów produkcji, poziom nowości układu procesu (konfiguracji stanowisk pracy i maszyn) oraz poziom nowości technologii wytwarzania. Rok później Takeishi (2001) zaproponował pomiar nowości technologicznej (*technology newness*), wykorzystując zmienną oznaczającą procentowy udział (zakres) zmiany we wprowadzanej produkcji.

W literaturze przedmiotu pojawił się też konstrukty niepewności technologii (*technology uncertainty*), która dotyczyć może zarówno wyrobu, procesu, jak i usługi. W strukturze tego konstrukt znalazły się zmienne mierzące (Ragatz, Handfield, Petersen, 2002; Petersen, Handfield, Ragatz, 2003):

- 1) poziom nowości technologii (*newness of the technology*);
- 2) poziom złożoności technologii (*complexity of the technology*);
- 3) tempo zmian technologicznych.

Wasti i Liker (1997) zbudowali konstrukty do pomiaru niepewności technologicznej komponentu (*technological uncertainty of component*). Wyrazili go wielkością zmiany w konstrukcji (kupowanego) komponentu oraz stopniem złożoności komponentu. Potwierdzili, że niepewność technologiczna komponentu zwiększa poziom zaangażowania dostawcy w rozwój produktu (*level of supplier involvement*). Autorzy ci podzielili kupowane komponenty na następujące dobra: części (np. pasy, zamki, baterie), montowane jednostki (np. poduszki powietrzne, generatory, siedzenia, silniki, lampy) i systemy (np. systemy audio, systemy zużycia i emisji paliwa, systemy ogrzewania).

Co ciekawe, Ragatz, Handfield i Petersen (2002), badając producentów z różnych sektorów, potwierdzili, że niepewność technologiczna negatywnie wpływa na koszty projektu NPD. Nie zidentyfikowali natomiast zależności pomiędzy niepewnością technologiczną a jakością i czasem rozwoju nowego produktu. Autorzy ci w kolejnej publikacji zaznaczyli, że ten rodzaj niepewności można zmniejszyć poprzez dzielenie się informacją, głównie na temat technologii i jej kosztów (Petersen, Handfield, Ragatz, 2003). Z kolei, jak wykazały badania Zhanga, Wang i Gao (2017), praktyki z zakresu dzielenia się informacjami mają największy wpływ na redukowanie czasu NPD.

Hwang i współautorzy (2019) wymienili trzy rodzaje niepewności, której skutki ponosi klient (producent). Są nimi:

- 1) niepewność związana z nowością kupowanego komponentu (*component novelty*);
- 2) niepewność wynikająca ze zmian inżynierskich wprowadzanych przez klienta (*engineering change orders*);
- 3) niepewność związana z nadmiernym chronieniem wiedzy przez klienta (*knowledge protectiveness*).

Autorzy ci zauważyli, że drugi rodzaj niepewności wpływa pozytywnie, natomiast trzeci negatywnie na korzyści płynące ze zdolności dostawcy do przetwarzania informacji pozyskiwanej w NPD od klienta (*interorganizational information processing capability*).

Warto również przywołać w tym miejscu opracowany przez Wagnera (2012) konstrukt tak zwanej turbulencji technologicznej (*technological turbulence*). Na podstawie poprzednich badań autor wyraził ją trzema stwierdzeniami, których prawdziwość oceniali respondenci:

- 1) technologia w naszym sektorze szybko się zmienia;
- 2) zmiany technologiczne są źródłem wielu możliwości (okazji) w naszym sektorze;
- 3) wiele nowych produktów w naszym sektorze pojawia się dzięki przełomom technologicznym.

Swink, Sandvig i Mabert (1996) na przykładzie projektu rozwoju samolotu Boeing 777 skonkludowali, że wysoce innowacyjne produkty wymagają wczesnego włączania dostawców w rozwój produktów oraz wspólnego rozwiązywania problemów inżynierskich. Również Parker, Zsdisin i Ragatz (2008) zaobserwowali dodatnią korelację pomiędzy nowością produktu a implementacją ESI – mianowicie we wczesnych etapach procesu NPD pojawiają się największe możliwości dokonywania zmian w produktach. Są one osiągalne ze względu na największą elastyczność oraz jednocześnie najmniejsze koszty tych zmian (Pahl, Beitz, 1984). Jak wynika z badań jakościowych, zarządzanie SIPD nie wymaga odmiennego podejścia w przypadku różnego poziomu innowacyjności projektu (Van Echtelt, Wynstra, Van Weele, 2007). Niewątpliwie włączanie dostawców, zwłaszcza w nowe przedsięwzięcia, jest źródłem wielu korzyści. Zwiększanie innowacyjności produktu nie zawsze jednak wiąże się z odpowiednio wysoką jakością pierwszej partii produkcyjnej czy sprzedażowym sukcesem. Tak z kolei, na podstawie wyników badania ankietowego producentów z różnych sektorów, wywnioskowali Song, Song i Di Benedetto (2011).

Fossas-Ollala i inni (2015), analizując wyniki ankiety przeprowadzonej wśród hiszpańskich producentów, rozpoznali, że współpraca technologiczna (*technological collaboration*) z dostawcami, podobnie jak stopień nowości (*novelty degree*) technologii, to ważne determinanty w procesie rozwoju innowacji. Zaobserwowali jednak, że praktyka ESI nie zawsze jest kluczowa dla sukcesu tego procesu.

Henderson i Clark (1990) oraz Bozdogan i inni (1998) eksplorowali cztery rodzaje innowacji: innowacje stopniowe, innowacje modułowe, innowacje architektoniczne i innowacje radykalne. Z kolei Fossas-Ollala i inni (2015) pod pojęciem nowości innowacji (*innovation novelty*), a Incekara i Koçak (2017) pod pojęciem stopnia innowacji (*innovation degree*) badali innowacje inkrementalne i radykalne.

Menguc, Auh i Yannopoulos (2013) zaobserwowali, że włączanie dostawców w rozwój produktów pozytywnie wpływa na efekty projektów NPD w sektorze wysokich technologii. Dotyczy to zarówno sytuacji, w której opracowywana jest

innowacja inkrementalna, jak i radykalna. Naukowcy jednocześnie zauważyli, że integracja klienta pozytywnie wpływa na rozwój innowacji inkrementalnych, a utrudnia rozwój innowacji radykalnych. Do nieco odmiennych wniosków doszli Incekara i Koçak (2017), którzy badali projekty rozwoju innowacji produktowych. Autorzy ci statystycznie potwierdzili, że w przypadku rozwoju innowacji stopniowych integrowanie dostawców w NPD ma większe znaczenie dla skutecznego osiągnięcia celów jakościowych i kosztowych niż w przypadku opracowywania innowacji radykalnych.

Luzzini i współautorzy (2015) wykazali, że zwiększanie wysiłków w zakresie zacieśniania współpracy z dostawcami (zwłaszcza dóbr strategicznych) pozytywnie wpływa na sukces rozwijanej innowacji produktowej, rozumianej jako poziom innowacyjności produktu oraz czas wprowadzania produktu na rynek. Inni badacze zauważyli, że angażowanie dostawców w badania rynkowe pozytywnie oddziałuje na projektowanie i komercjalizację stopniowych innowacji produktowych (Song, Thieme, 2009). Do nieco innych wniosków doszli Kähkönen i współautorzy (2017) – nie zidentyfikowali oni związku pomiędzy ESI a sukcesem innowacji.

Część autorów (np. Klioutch, Leker, 2011) oparła się w swoich badaniach na definicji innowacji produktowej (*product innovation*), która pochodzi z *Podręcznika Oslo* (OECD, Eurostat, 2005, s. 48). Spaulding i Woods (2006), podobnie jak Langerak i Hultink (2008), oceniali innowacyjność rozwijanego produktu, rozważając cztery możliwe efekty projektów NPD:

- 1) powstanie nowej dla rynku linii produktów;
- 2) powstanie nowej dla firmy linii produktów;
- 3) opracowanie nowego komponentu dla obecnej linii produktów;
- 4) wprowadzenie drobnej modyfikacji (udoskonalenia) produktu.

Jean, Sinkovics i Hiebaum (2014) określili natomiast innowacyjność produktu jako tempo generowania nowości oraz tempo doskonalenia produktów we współpracy dostawca–klient.

Niektórzy badacze podjęli próbę pomiaru innowacyjności produktu (*product innovativeness*). Song, Song i Di Benedetto (2011), a także Bahemia, Squire i Cousins (2017) zbudowali do jej wyrażenia niemal identyczny konstrukt. Składają się na niego następujące zmienne:

- 1) ten produkt powstał na podstawie technologii, która do tej pory nie została wykorzystana w sektorze;
- 2) ten produkt spowodował znaczące zmiany w całym sektorze¹⁵;
- 3) ten produkt był jednym z pierwszych tego rodzaju wprowadzonym na rynek;
- 4) ten produkt był wysoce innowacyjny – całkowicie nowy na rynku.

Jean, Sinkovics i Hiebaum (2014) w badaniu międzynarodowych producentów aut zidentyfikowali, że na wypracowaną w relacji dostawca–klient biznesowy innowacyjność produktu pozytywnie wpływają: zaufanie, ochrona informacji oraz

15 Ta zmienna obecna była tylko w konstrukcie wykorzystanym przez Bahemię, Squire i Cousins (2017).

niepewność technologiczna. Podobnie Gomes i Silva (2018) potwierdzili, że turbulencja technologiczna moderuje wpływ SIPD (a także CIPD) na innowacyjność produktu. Szersze badania nad wpływem cech produktu na włączanie partnerów biznesowych w proces NPD prowadzili również Abdolmaleki i Ahmadian (2016). Udowodnili oni, że innowacyjność, modułowość oraz odmienność produktu od tego oferowanego przez konkurencję (*product differentiation*) zwiększają poziom zaangażowania dostawców (a także klientów) w rozwój produktu.

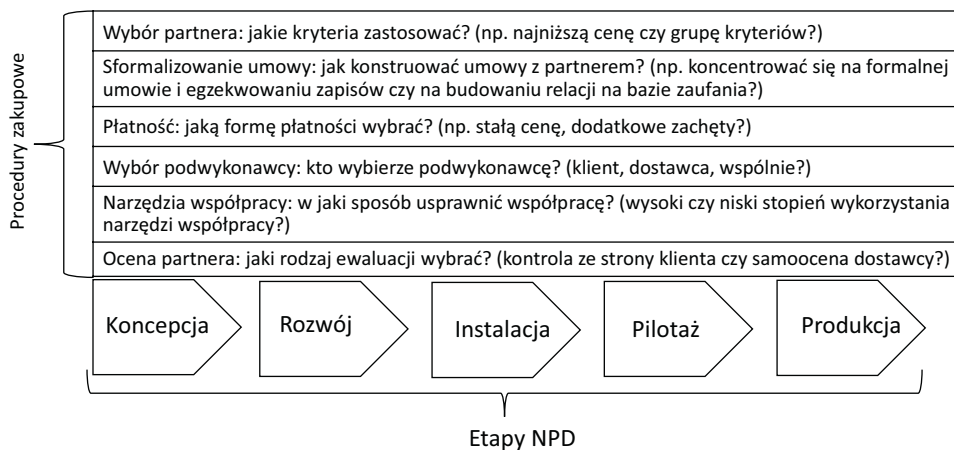
Przedstawione powyżej badania koncentrowały się na rozpoznaniu zależności pomiędzy cechami produktów a współpracą przedsiębiorstw podczas rozwoju produktów. Naukowcy potwierdzili wpływ budowy (architektury) produktu oraz niepewności technologicznej na moment włączenia dostawcy oraz sukces projektów NPD, jak również zależności pomiędzy SIPD oraz efektami projektów rozwoju innowacji inkrementalnych i radykalnych. W celu rozpoznania wymienionych korelacji autorzy opracowywali oryginalne sposoby pomiaru zarówno pojedynczych zmiennych, jak i konstruktów¹⁶. Wszystkie one stanowią istotne źródło informacji na temat rodzaju i definicji badanych atrybutów.

2.2.3. Wybór i ocena dostawców

Współcześnie zauważalną tendencją jest poszukiwanie partnerów, z którymi można budować długoterminowe relacje, ukierunkowane na wspólne doskonalenie oferty produktowej (Araz, Ozkarahan, 2007). Dlatego przedsiębiorstwa włączane w prace rozwojowe powinny charakteryzować się określonymi cechami. W przypadku decyzji o zaangażowaniu danego dostawcy konieczne jest silne przekonanie klienta co do słuszności jego wyboru (McGinnis, Vallopra, 1999b). Wybór właściwych partnerów biznesowych ma dla przedsiębiorstw często znaczenie strategiczne. Według Takeishiego (2001) na jakość techniczną kupowanego komponentu wpływa nie tylko możliwość wzajemnego rozwiązywania problemów technicznych, ale także wiedza dostawcy. Dla sukcesu projektów NPD ważne są też zdolności operacyjne oraz kompetencje relacyjne zaangażowanych partnerów (Croom, 2001).

Przedsiębiorstwa produkcyjne wykorzystują wiele procedur zakupowych w celu wyznaczenia ram zarządzania dostawcami podczas rozwoju produktu, które stanowią określone zasady (Sjodin, Eriksson, 2010). Procedury te dotyczą przede wszystkim selekcji dostawców (zarówno pierwszego, jak i drugiego rzędu), sporządzania umów, warunków płatności oraz wykorzystywania narzędzi wspomagających współpracę oraz ewaluację partnerów (rysunek 2.9).

¹⁶ Wszystkie zmienne obserwowalne w zaprezentowanych konstruktach (zmiennych ukrytych/utajonych/latentnych) mierzone były w pięciostopniowej skali Likerta lub skali siedmiostopniowej.



Rysunek 2.9. Działania zakupowe niezbędne do integracji z dostawcą w procesie NPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sjödin, Eriksson, 2010, s. 655–682.

Ich przygotowanie wymaga ustalenia odpowiedzi na wiele pytań, w tym:

1. Jakie kryteria będą miały kluczowe znaczenie przy wyborze dostawcy, czy będzie to jedno kryterium (np. cena), czy kilka (których?) kryteriów?
2. Jaki charakter będzie miała współpraca z dostawcą: formalny czy nieformalny? Czy współpraca będzie ukierunkowana tylko na egzekwowanie spełniania przez dostawcę wymagań, czy na budowanie długofalowych relacji *win-win*?
3. W jaki sposób firma będzie rozliczać się z dostawcą? Czy zostanie ustalona stała cena zakupu? Czy wobec dostawców będą stosowane zachęty? Czy współpraca uwzględni sprawiedliwe dzielenie się kosztami?
4. Kto będzie odpowiedzialny za wybór poddostawców: dostawca czy wspólnie – dostawca i klient?
5. W jakim stopniu i jakie narzędzia będą wykorzystywane do komunikacji z dostawcą?
6. Jak będzie wyglądała ocena okresowa dostawcy?

Szczegółowe studia na temat wyboru dostawców włączanych w projekty NPD przedstawili Handfield i inni (1999). Uczestnikami przeprowadzonego przez tych autorów badania ankietowego byli producenci z różnych sektorów i z osiemnastu krajów. Respondenci mieli za zadanie nadać znaczenie dwudziestu wymienionym w kwestionariuszu kryteriom wyboru partnera (bez względu na moment jego włączenia), używając siedmiostopniowej skali¹⁷ i odnosząc się do pojedynczego doświadczenia z jednym dostawcą. Efektem badania stała się uporządkowana lista zmiennych, rozpoczynająca się od kryteriów o największym według nabywców znaczeniu (Handfield i in., 1999)¹⁸:

17 Skala: 1 – bardzo małe znaczenie, 7 – bardzo duże znaczenie.

18 Tylko dwa ostatnie kryteria uzyskały poziom poniżej 4,0.

- 1) wiedza dostawcy o produkcie (wyrobie bądź usłudze) oraz zdolność dostawcy do jego dostarczania;
- 2) wiedza dostawcy o procesach operacyjnych i zdolność dostawcy do ich realizowania;
- 3) system produkcyjny dostawcy cechujący się wysoką jakością/dostawca z certyfikatem w obszarze produkcji;
- 4) wysoki poziom zaufania producenta do dostawcy;
- 5) doświadczenie dostawcy w projektowaniu produktów;
- 6) chęć i zdolności dostawcy do skutecznej komunikacji;
- 7) innowacyjność dostawcy;
- 8) elastyczność dostawcy w reagowaniu na zmiany konstrukcyjne;
- 9) zaangażowanie dostawcy w filozofię ciągłego doskonalenia;
- 10) umiejętność redukowania i kontrolowania kosztów przez dostawcę;
- 11) elastyczność dostawcy w reagowaniu na zmiany ilościowe w zamówieniach;
- 12) doświadczenie z dotychczasowej współpracy z dostawcą;
- 13) zdolność dostawcy do szybkiego zwiększenia poziomu produkcji;
- 14) zdolność dostawcy do rozwijania nowych technologii przyszłych produktów;
- 15) dostawca certyfikowany przez firmę;
- 16) cele dostawcy powiązane z celami firmy;
- 17) kompatybilność kultury dostawcy z kulturą firmy;
- 18) umiejętność prowadzenia równoległych prac rozwojowych/inżynierskich, tak zwanej inżynierii współbieżnej (*concurrent engineering*);
- 19) umiejętność realizowania dostaw w systemie JIT;
- 20) mała odległość dostawcy od lokalizacji firmy.

Aspekt oceny dostawcy jest również obecny w badaniach jakościowych. Wagner i Hoegl (2006), analizując pięć studiów przypadków, zidentyfikowali czternaście oczekiwań, które były formułowane przez badane przedsiębiorstwa produkcyjne wobec SIPD¹⁹. Są nimi nie tylko zmienne charakteryzujące włączonego w NPD dostawcę, ale także cechy odnoszące się do współpracujących partnerów. Co ciekawe, na najwyższych miejscach na liście znalazły się kryteria miękkie:

- 1) kompetencje i kwalifikacje dostawcy;
- 2) zaufanie i wiarygodność dostawcy;
- 3) otwartość i wzajemne wspieranie się w relacji dostawca–klient;
- 4) spójne cele partnerów w relacji *win–win*;
- 5) elastyczność dostawcy;
- 6) referencje dostawcy;
- 7) bliskość geograficzna dostawcy;
- 8) innowacyjność dostawcy;
- 9) posiadanie przez dostawcę wdrożonego systemu zarządzania jakością;
- 10) wielkość i stabilność finansowa dostawcy;

19 Cechy zostały wymienione od najbardziej pożądanego przez respondentów.

- 11) obecność po stronie dostawcy dedykowanej osoby kontaktowej;
- 12) kompatybilność systemów informatycznych;
- 13) orientacja dostawcy na klienta;
- 14) aktywność i przedsiębiorczość dostawcy.

Znaczenie miękkich kryteriów w ocenie dostawców angażowanych w rozwój produktów rozpoznali również Schoenherr i Wagner (2016). Analizując kilkadziesiąt projektów, autorzy ci potwierdzili, że optyka szczegółowej selekcji wyjątkowo sprzyja rozpoczynaniu współpracy we wczesnych etapach procesu NPD, a więc ESI²⁰.

Ponieważ angażowanie dostawcy w rozwój produktu opiera się na bliskiej współpracy oraz integracji zasobów obu partnerów, istnieje wyraźna zależność pomiędzy wynikami oceny wstępnej, włączeniem dostawcy we wspólne projektowanie produktu (*co-design*) oraz cechami przedsiębiorstwa (klienta). Do takich wniosków doszli Spina, Verganti i Zotteri (2002), którzy przeprowadzili badanie ankietowe wśród 67 włoskich producentów reprezentujących różne sektory. Zauważyli, że odpowiednia selekcja dostawców zwiększa szansę na tak zwane strategiczne dopasowanie (*strategic fit*) partnerów, które warunkowane jest tak zwanymi zdobywcami zamówień (*order winners*). Zgodnie z wynikami badania są nimi przede wszystkim kryteria charakteryzujące otwartość dostawcy na współpracę, a także innowacyjność partnera. Co ciekawe, badane firmy najmniejsze znaczenie przypisały proponowanej przez dostawców cenie produktu. Wouters i współautorzy (2009) podkreślili, że kontekst finansowy jest istotny podczas decydowania o wyborze dostawcy, natomiast całkowite koszty współpracy i realizacji projektu NPD są ważniejszym czynnikiem niż oferowana cena.

Już w latach dziewięćdziesiątych XX wieku zauważono, że wprowadzenie produktu na rynek przed konkurencją warunkowane jest sprawną współpracą z odpowiednimi dostawcami. Rigby (1996) zauważył, że fundamentalne znaczenie dla sukcesu ESI mają:

- 1) dopasowanie dostawcy do klienta, rozumiane jako zgodność celów i planów strategicznych oraz szanse na długoterminowe osiągnięcie korzyści ze wspólnego rozwijania produktów;
- 2) podobieństwo kultur i struktur organizacyjnych, ułatwiające osiągnięcie wspólnych korzyści;
- 3) obustronne zaufanie wynikające z dotychczasowego doświadczenia partnerów, na którym opiera się długoterminowa współpraca.

McIvor, Humphreys i Cadden (2006) zaobserwowali, że implementacja ESI pociąga za sobą głębokie zmiany w całym przedsiębiorstwie, dlatego wymaga podobnej kultury organizacyjnej u partnerów, a także zaangażowania najwyższego kierownictwa. Yan i Dooley (2014) określili zgodność celów dostawcy i odbiorcy

20 Autorzy nie zidentyfikowali związku pomiędzy życzliwością dostawcy (*benevolence*) a ESI, wnioskując, że ta cecha dostawcy ma najprawdopodobniej znaczenie w późniejszych etapach NPD.

(*goal congruence*) stopniem, w jakim partnerzy oceniają prawdopodobieństwo osiągnięcia wspólnego celu w projekcie NPD. Yang i inni (2021) dowiedli natomiast, że kultura organizacyjna firmy moderuje wpływ angażowania zewnętrznych partnerów na wyniki finansowe firmy.

W konstrukcie wyrażającym tak zwane potrzebę i dopasowanie (*need and alignment*) partnerów podczas SIPD Ragatz, Handfield i Petersen (2002) uwzględnili:

- 1) częstość angażowania danego partnera w poprzednie projekty NPD;
- 2) znajomość zdolności dostawcy;
- 3) zakres przeprowadzonej oceny dostawcy przed podjęciem decyzji o jego włączeniu w proces NPD.

Trzy lata później ci sami autorzy (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005) zaprezentowali konstrukt dla szczegółowej oceny dostawcy (*detailed supplier assessment*), w którym uwzględnili: skuteczność przeprowadzonej oceny, podobieństwo dostawcy i firmy w kontekście kultury biznesowej oraz komplementarność posiadanych przez partnerów umiejętności.

Najszerze podejście do problematyki wyboru dostawcy do projektu rozwoju produktu (*product development project – PD project*) przedstawili Büyüközkan i Görener (2015). Zasugerowali w nim trzy grupy kryteriów, które należy rozważyć przed rozpoczęciem współpracy (tabela 2.9). Naukowcy ci, na podstawie przeglądu literatury przedmiotu, zaprezentowali model oceny dostawcy, a następnie poddali go walidacji w badaniu jakościowym.

Pierwszą wymienioną grupę kryteriów stanowią zmienne charakteryzujące partnera (*partner-oriented criteria*). Dotyczą one jego sytuacji finansowej, pozycji na rynku, lokalizacji i kompetencji. Druga grupa koncentruje się na potencjale ewentualnej współpracy dostawca–klient (*collaboration-oriented criteria*). Autorzy zwracają w niej uwagę na rolę współdziałania opartego na wzajemnym zaufaniu i zaangażowaniu oraz na otwartej wymianie informacji. Ponadto podkreślają wagę podobieństwa organizacji w zakresie zarządzania, kultury, technologii informatycznych i komunikacji. Według naukowców podobieństwo zasobów i wiedzy partnerów nie powoduje uzyskania oczekiwanego efektu synergii. Zasoby powinny być wobec siebie przede wszystkim komplementarne. Ostatnia grupa kryteriów dotyczy samego rozwoju produktu (*product development-oriented criteria*), w tym inwestycji w B+R, zdolności technicznych oraz umiejętności implementacji obserwowanych zmian technologicznych. Podczas wyboru partnera dobrą praktyką jest zestawienie ze sobą możliwości rozwoju produktu i stawianych wobec projektu PD oczekiwań.

Griffith, Harmancioglu i Droge (2009) zauważyli, że odmienność kulturowa partnerów negatywnie oddziałuje na stopień włączenia dostawcy w rozwój produktu. Wagner (2010) wyraził konieczność istnienia podobieństwa partnerów również w zakresie realizowanej strategii, innowacyjności i podejścia do ryzyka, potwierdzając jego pozytywny wpływ na dokonania w procesie NPD.

Tabela 2.9. Kryteria wpływające na decyzję o włączeniu dostawcy w projekt PD

Grupa kryteriów	Kryteria	Komentarz
Kryteria dotyczące dostawcy	Sytuacja finansowa	Wyniki finansowe wpłyną bezpośrednio na działalność i usługi firmy. Przed rozpoczęciem współpracy ważne jest dokładne zbadanie statusu finansowego partnera.
	Pozycja na rynku	Pozycja rynkowa dostawcy wpływa na sukces projektu PD.
	Lokalizacja	Lokalizacja partnera determinuje takie czynniki, jak odległość, kultura czy obowiązujące regulacje podatkowe.
	Kompetencje	Kompetencje potencjalnego partnera w czterech obszarach (biznes, rynek, sektor, zarządzanie) stanowią istotne kryterium jego oceny. Kompetencje biznesowe odnoszą się do <i>know-how</i> , a kompetencje rynkowe dotyczą aspektu orientacji dostawcy na klienta.
Kryteria dotyczące współpracy	Zaufanie	Partnerstwo, które osiąga sukcesy, charakteryzuje się wysokim poziomem wzajemnego zaufania, a także wzajemnego zaangażowania. Podpisanie długoterminowej umowy zapewnia skuteczną i efektywną współpracę.
	Kompatybilność	Zgodność firm w zakresie sposobu zarządzania, kultury, technologii informatycznych i komunikacji zmniejsza ryzyko konfliktu oraz zwiększa szanse na osiągnięcie sukcesu.
	Komplementarność	Wysokie podobieństwo firm w zakresie wiedzy i zasobów sprawia, że współpraca w projektach PD jest skuteczna. Dlatego istotne jest, aby zasoby i wiedza firm wzajemnie się uzupełniały.
	Chęć dzielenia się zasobami	Otwartość na współpracę i wymianę informacji zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu partnerstwa PD.
	Doświadczenie biznesowe z danym partnerem	Wcześniejsze doświadczenie współpracy zmniejsza niepewność dotyczącą zdolności kooperacyjnych oraz wiarygodności potencjalnego uczestnika projektu PD.
Kryteria dotyczące rozwoju produktu	Ekspertyza techniczna	Ekspertyza techniczna różni się od możliwości technologicznych, gdyż dotyczy umiejętności wykonania określonego zadania.
	Możliwości technologiczne	Możliwości technologiczne oznaczają umiejętność nadążania za zmianami technologicznymi oraz wdrażania nowoczesnej infrastruktury w celu poprawy jakości działań rozwojowych. Kryterium to obejmuje również zdolność innowacyjną (<i>innovative capability</i>), która zapewnić ma odmienność produktu.
	Zasoby B+R	Inwestycje w badania i rozwój zwiększają możliwości NPD.
	Oczekiwania związane z projektem	Podczas procesu selekcji dostawców należy wziąć pod uwagę zdefiniowane wobec SIPD: ryzyko, inwestycje, czas rozwoju, jakość produktu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Büyüközkan, Görener, 2015, s. 220–237.

Projekty ukierunkowane na maksymalne wykorzystanie zasobów B+R i kompetencji dostawców (w przeciwieństwie do projektów koncentrujących się tylko na poprawie zdolności produkcyjnych) wymagają bliższej integracji oraz oddania większej odpowiedzialności partnerowi za dostarczane komponenty (Wagner, Hoegl, 2006). LaBahn i Krapfel (1994), badając perspektywę dostawców, zaobserwowali, że na gotowość nabywcy do implementacji ESI wpływa zarówno zdolność technologiczna dostawcy (*supplier technological capability*), jak i technologiczna innowacyjność producenta (klienta) (*manufacturer technological innovativeness*). Autorzy ci wyrazili obie zdolności konstruktami. Konstruktor opisujący zdolność technologiczną obejmuje zmienne dotyczące umiejętności inżynierów do tworzenia innowacji, a także wiedzę i zdolności firmy do zaimplementowania najnowszych technologii. Z kolei konstruktor opracowany do wyrażenia technologicznej innowacyjności klienta zwraca uwagę na to, iż nabywca nie tylko rozwija innowacyjne technologie mające zastosowanie w produktach oferowanych przez dostawcę, ale również jest ich liderem.

Jak podaje CAPS Research (2014), do oceny innowacyjności dostawców przedsiębiorstwa wykorzystują takie miary, jak redukcja kosztów, trwałość i niezawodność produktu, liczba zaadaptowanych nowych pomysłów, liczba innowacji inkrementalnych, liczba innowacji radykalnych, wzrost przychodu. Innowacyjność firmy (*innovativeness performance*) wyrazić można na przykład liczbą wprowadzonych produktów w ciągu roku (Yeniyurt, Henke, Yalcinkaya, 2014).

Interesujące badania ilościowe nad SIPD i innowacyjnością dostawców, również z perspektywy firm-dostawców, przeprowadzili Klioutch i Leker (2011). Według tych autorów włączanie „nieinnowacyjnych” dostawców warunkowane jest tak zwanymi bezpośrednimi funkcjami relacji z klientem, którymi są: zapewnianie odpowiedniego wolumenu zamówień (*volume function*), zapewnianie zysku (*profit function*) i zapewnianie ciągłości zleceń przy obniżonym popycie rynkowym (*safeguard function*). Natomiast angażowanie innowacyjnych dostawców determinowane jest przez tak zwane funkcje pośrednie, rozumiane jako możliwość realizowania wspólnych prac nad innowacyjnymi projektami (*innovative function*), docieranie do nowych klientów i rynków (*market function*), wgląd w niedostępne wcześniej informacje (*scout function*), a także dostęp do strony trzeciej (np. urzędu, banku, stowarzyszenia handlowego), pozwalający na zredukowanie kosztów skomplikowanych procedur i negocjacji (*access function*).

W przeprowadzonym badaniu podział na dostawców innowacyjnych i nieinnowacyjnych opierał się na założeniach raportu na temat branży chemicznej. Określały one średni udział sprzedaży trzech grup produktów (nowych dla rynku, nowych dla firmy, marginalnie zmienionych lub niezmienionych) w całkowitej sprzedaży przedsiębiorstwa oraz definicji innowacji produktowej (*product innovation*). Według OECD (2008, s. 50) innowacja produktowa to „wprowadzenie wyrobu lub usługi, które są nowe lub znacząco udoskonalone w zakresie swoich cech lub zastosowań. Zalicza się tu znaczące udoskonalenia pod względem specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, wbudowanego oprogramowania, łatwości obsługi lub innych cech funkcjonalnych”.

Większość analizowanych publikacji, jeśli odnosiła się do oceny dostawcy, miała na uwadze ocenę wstępną. Nieznaczny wątek ewaluacji współpracy w ramach NPD przed jej rozpoczęciem, w trakcie i po jej zakończeniu dostrzec można w pracy Le Dain, Calviego i Cheriti (2009). Badacze zaprezentowali rezultaty wywiadów o ESI, przeprowadzonych z sześcioma francuskimi producentami. Natomiast wyniki szerokiego badania ilościowego na temat oceny okresowej dostawców znaleźć można w pracy Birou i Fawcetta (1994). Naukowcy ci zainteresowani byli praktyką ewaluowania dokonań dostawców (*supplier performance evaluation*), realizowaną przez amerykańskich i europejskich producentów z różnych sektorów (m.in. motoryzacyjnego i elektronicznego). Rezultatem badania była następująca lista kryteriów:

- 1) jakość oferowanego produktu (komponentu);
- 2) rzetelność dostawcy w realizacji (np. terminowych) wymagań;
- 3) koszty zakupu produktu;
- 4) elastyczność dostawcy;
- 5) reaktywność dostawcy;
- 6) czas od pojawienia się koncepcji do momentu sprzedaży produktu;
- 7) koszty rozwoju nowego produktu (komponentu)²¹.

Wyniki oceny dostawcy wskazują obszary wymagające poprawy lub mające potencjał do doskonalenia. Dlatego część autorów zwróciła uwagę na praktykę rozwijania dostawców (*supplier development*) angażowanych w NPD. Już w 1998 roku Bozdogan i inni (1998) sugerowali inwestowanie i motywowanie partnerów, zwłaszcza gdy przedsiębiorstwo decyduje się na ESI. Carr i inni (2008) zauważyli, że chęć producenta do prowadzenia programów rozwoju dostawców determinowana jest jego zależnością od tego rodzaju partnerów. Langerak i Hułtnik (2008) dostrzegli, że formułowanie wzrastających wymagań wobec kooperanta pozytywnie oddziałuje na wspólne dokonania w procesie rozwoju produktu. Podobnie studium przypadku z branży lotniczej (Fan, Russel, Run, 2000) wskazuje istnienie wpływu implementowania programów rozwijania dostawców na osiąganie poprawy w zakresie kosztów, jakości i terminowości projektów NPD. Takie podejście przedstawili również Najafi Tavani i inni (2013). Autorzy ci w konstrukcie opisującym SIPD wykorzystali między innymi następujące zmienne:

- 1) organizacja wspiera dostawców w ich rozwoju i doskonaleniu;
- 2) organizacja wraz z kluczowymi dostawcami realizuje wspólne inwestycje, na przykład w systemy informatyczne, technologie.

Wśród analizowanych artykułów naukowych nie znaleziono publikacji, która jednoznacznie koncentrowałaby się na identyfikacji strategii zakupowych realizowanych wobec angażowanych w NPD dostawców. Zidentyfikowano jednak pojawiające się w tym zakresie nieznaczne wątki badawcze.

21 Analiza porównawcza firm funkcjonujących w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i przedsiębiorstw z Europy wykazała, że te pierwsze częściej współpracują z dostawcami w procesie rozwijania produktów, a także wcześniej angażują ten rodzaj partnerów. Natomiast częstość stosowania wymienionych zmiennych okazała się w obu regionach podobna.

W roku 1993 Asmus i Griffin (1993) przedstawili zagadnienie współpracy z dostawcami w procesie rozwoju produktów jako ważną praktykę realizowaną w obszarze zarządzania relacjami z dostawcami w branży motoryzacyjnej. Zwrócili uwagę na zachodzącą wówczas zmianę podejścia tradycyjnego na takie, które zakłada włączanie dostawców w rozwój produktów, zanim przedsiębiorstwo rozpocznie prace nad projektem technicznym produktu. Wśród uwarunkowań umożliwiających tego typu reorientację wskazali konsekwentną konsolidację bazy dostawców, aż do zapewnienia pojedynczego źródła zakupów (*single sourcing*) dla każdego z kupowanych komponentów. Za najważniejsze korzyści wynikające z zastosowania tego typu modyfikacji strukturalnej uznano (Asmus, Griffin, 1993):

- 1) budowanie partnerstwa opartego na zaufaniu i obustronnych korzyściach w przypadku braku konkurencji pomiędzy dostawcami;
- 2) chęć dostawcy do inwestowania w swoje zdolności do opracowania i testowania prototypu oraz regularnej produkcji, a także do wyznaczania określonych pracowników do komunikowania się z nabywcą; wynika to z zagwarantowania dostawcy dużych wolumenów, stałych zleceń, a także kontraktów na czas całego cyklu życia danej części (*part-for-life contracts*);
- 3) zasadność realizowania programów wsparcia dla dostawców, które mają za zadanie redukować koszty wytwarzania oraz poprawiać jakość kupowanych dóbr;
- 4) eliminowanie redundancji (*redundancy*), czyli nadmierności wobec tego, co konieczne, w tym dublowania procesu rozwijania tej samej części z różnymi dostawcami, dublowania zestawów niezbędnych narzędzi;
- 5) zwiększenie możliwości dzielenia się z dostawcami informacją o planach produkcyjnych, prognozach popytu, aktualnym popycie, stanach zapasów (*vendor managed inventory* – VMI);
- 6) lokalizowanie dostawców w małej odległości od zakładów produkcyjnych, co umożliwia stosowanie JIT i strategii *pull*.

Stosowanie japońskich praktyk *lean* podczas SIPD zostało poddane dyskusji w pracy Zirpoliego i Caputy (2002). W wyniku porównania modelu japońskiego z włoskim autorzy doszli do wniosku, że rezygnacja z pojedynczego źródła dostaw (*single sourcing*) na rzecz wprowadzenia konkurencji pomiędzy dostawcami, a także podejście kosztowe do wyboru dostawców mogą być równie skuteczne co posiadanie jednego źródła zaopatrzenia oraz selekcja dostawców z wykorzystaniem kryterium zaufania oraz zdolności technicznych.

W trochę innym kontekście konkurencję pomiędzy kontrahentami rozważali Bonaccorsi i Lipparini (1994). Zauważyli oni, że jej stopień rośnie wraz z liczbą dostawców zaangażowanych w projekt NPD na danym etapie. Dostawcy rywalizują wówczas o włączenie do prac nad dalszymi zadaniami rozwojowymi, co może pozytywnie przełożyć się na osiągnięte rezultaty. Co ciekawe, Wasti i Liker (1997) rozpoznali, że wysoki poziom konkurencji pomiędzy dostawcami danego komponentu negatywnie oddziałuje na poziom ich zaangażowania w proces NPD. Z kolei Andersen i Drejer (2009), wykorzystując metodę studium przypadku,

zidentyfikowali wpływ obecności konkurencji pomiędzy dostawcami na wzrost stopnia sformalizowania procesu koordynowania i komunikowania się z nimi przez badanych producentów.

Kontynuując zagadnienie strategii zakupowych, warto rozważyć pojawiający się w badaniach aspekt odległości od angażowanych w NPD partnerów. Literatura przedmiotu sugeruje lokalizowanie dostawców raczej blisko niż daleko. Wśród stosowanych przez przedsiębiorstwa kryteriów wyboru część autorów zidentyfikowała między innymi bliskość geograficzną partnera (Handfield i in., 1999; Wagner, Hoegl, 2006). Jednoznaczność efektów stosowania takiej strategii nie jest jednak oczywista, zwłaszcza w kontekście cech rozwijanego produktu. Dowodem na to są badania ilościowe przeprowadzone przez von Haartmana i Bengtssona (2015). Autorzy ci zaobserwowali, że SIPD ma silniejszy wpływ na innowacyjność produktu w przypadku zakupów globalnych niż zakupów regionalnych.

Von Corswant i Fredriksson (2002) analizowali trendy zakupowe w branży motoryzacyjnej, zarówno z perspektywy producentów, jak i dostawców. Dostrzegli oni rosnący udział zasobów dostawców w procesach rozwoju produktów oraz rosnący stopień globalizacji działań w obszarze rozwoju produktów i produkcji. Z kolei Langerak i Hultink (2008), analizując wyniki badania ankietowego przeprowadzonego wśród 233 przedsiębiorstw produkcyjnych, zauważyli, że jedną z częściej stosowanych praktyk SIPD jest redukcja bazy dostawców. Według niektórych autorów konsolidacja bazy dostawców stanowi warunek implementacji SIPD (Asmus, Griffin, 1993).

Włączanie dostawców w rozwój produktów determinuje elastyczność w reagowaniu na wymagania klienta i wprowadzaniu nowych produktów (Chou, 2006; Feng i in., 2013). Stosowanie pojedynczego źródła zakupu staje się uzasadnione tylko w przypadku współpracy z dostawcami produkującymi komponenty o wysokim stopniu skomplikowania (Mikkola, Skjoett-Larsen, 2003). Melander i Tell (2014), na podstawie pogłębionych wywiadów z producentami, wywnioskowali, że w sytuacji wysokiej niepewności firmy powinny zachować elastyczność zakupową, co oznacza zrezygnowanie z posiadania pojedynczego źródła zakupu. Autorzy ci wyróżnili trzy rodzaje niepewności, których wielkość należy wziąć pod uwagę podczas podejmowania decyzji wobec strategii zakupowych:

- 1) niepewność technologiczną (*technological uncertainty*), oznaczającą problemy wynikające z wysokiego stopnia skomplikowania technologii dostarczonej przez dostawcę;
- 2) niepewność organizacyjną (*organizational uncertainty*), polegającą na braku dopasowania strategicznego pomiędzy dostawcą a firmą oraz braku zgodności ich celów wobec danego projektu;
- 3) niepewność handlową (*commercial uncertainty*), która odnosi się do braku wiedzy na temat potencjału komercyjnego nowej technologii.

Warto dodać, że na elastyczność zakupową i rezygnację z pojedynczego źródła zakupów wpływa modularyzacja. Griffith, Harmancioglu i Droge (2009) zauważyli, że większy stopień modularności produktów zmniejsza zależność od dostawców,

gdyż obniża koszty przesuwania zamówień (*switching costs*). Ponadto naukowcy ci wynioskowali, że modularyzacja umożliwia poszukiwanie dostawców znajdujących się w większej odległości od przedsiębiorstwa.

Jak pokazują wyniki analizy literatury przedmiotu, decyzja o włączeniu dostawcy w rozwój produktu uwzględnia wiele zmiennych. Wśród nich istotne są nie tylko wiedza dostawcy o produkcie czy jego zdolności technologiczne. Włączony partner powinien charakteryzować się w szczególności wysoką wiarygodnością, która wynika z doświadczenia dotychczasowej współpracy. Zaufanie i zaangażowanie stanowią bowiem podstawę skutecznego rozwijania produktów w relacji dostawca–nabywca. Uzyskanie efektu synergii podczas SIPD jest możliwe dzięki kompatybilności, czyli strategicznemu dopasowaniu organizacji, komplementarności zasobów oraz umiejętności partnerów.

W zgromadzonych publikacjach pojawił się również aspekt ewaluacji. Ma ona dwojaki wymiar. Po pierwsze, dotyczy zaplanowanych i realizowanych (wspólnie lub osobno) działań rozwojowych. Taka ewaluacja ukierunkowana jest na ocenę poziomu osiągnięcia założonych celów danego projektu NPD. Po drugie, niezbędna staje się, zwłaszcza na etapie regularnej produkcji, ocena okresowa dostawców, która weryfikuje ich skuteczność w spełnianiu jakościowych i ilościowych wymagań. Niezadowolające dokonania mogą skłaniać klientów do poszukiwania nowych partnerów lub też do wdrożenia programów rozwoju aktualnych dostawców.

W zgromadzonych publikacjach brakuje kompleksowych badań na temat strategii zakupowych i SIPD. Można jednak zauważyć, że w zidentyfikowanych praktykach dominuje strategia pozyskiwania dóbr od jednego dostawcy, a także strategia lokalizowania partnerów w małej odległości. Ponadto proponowane kryteria wstępnej i okresowej oceny dostawców mają charakter uniwersalny i mogą być zastosowane wobec całej bazy dostawców, bez względu na dostarczane dobro. Na kwestie różnorodności partnerów oraz odmiennych podejść do współpracy z nimi podczas rozwoju produktów zwracają jednak uwagę modele portfolio.

2.2.4. Modele portfolio dostawca–nabywca w obszarze rozwijania produktów

W analizowanych publikacjach wyłaniają się dwie główne perspektywy badań nad SIPD. Pierwsza dotyczy eksploracji ogólnej praktyki angażowania dostawców w opracowywanie produktów (np. Bidault, Despres, Butler, 1998). Druga natomiast charakteryzuje się bardziej indywidualnym (szczegółowym) podejściem, w którym przedmiotem studiów jest współpraca z jednym (wybrany przez respondenta) dostawcą podczas realizowania określonego projektu NPD. Z reguły naukowcy badali opinie na temat zaangażowania kluczowego dostawcy, określonego jako partner z największym udziałem, w ogólnej wartości zakupów przedsiębiorstwa (np. Handfield i in., 1999, Petersen, Handfield, Ragatz, 2003, Feng i in., 2014, Schoenherr, Wagner, 2016). Bez względu na optykę wyniki badań zgodnie

potwierdzają, że w projekty rozwoju produktu angażowani są różni dostawcy, natomiast stopień i moment ich integracji w dużej mierze zależą od umiejętności i rodzaju dobra, jakie oferują. Zagadnienie zarządzania dostawcami podczas rozwijania produktów porządkują przedstawione poniżej modele portfolio.

Pionierskie badania w zakresie segmentacji dostawców w NPD przeprowadzili Kamath i Liker (1994). Przybliżyli oni praktyki SIPD w sektorze motoryzacji z punktu widzenia takich producentów jak Toyota, Nissan i Mazda. Autorzy zidentyfikowali cztery główne typy dostawców, z którymi firmy współpracują w ramach rozwijania produktów (tabela 2.10). Są nimi: dostawca typu „partner” (*partner*), dostawca „dojrzały” (*mature*), dostawca „dziecko” (*child*) oraz dostawca „kontraktowy” (*contractual*).

Tabela 2.10. Rodzaje dostawców w procesie NPD

Typ dostawcy Cechy współpracy	Dostawca „partner”	Dostawca „dojrzały”	Dostawca „dziecko”	Dostawca „kontraktowy”
Strona odpowiedzialna za projekt produktu (<i>design</i>)	Dostawca	Dostawca	Dostawca i klient	Klient
Złożoność (rozwijanego) dobra, które kupowane jest od dostawcy	Cały podsystem	Skomplikowany moduł	Prosty moduł	Proste części
Wytyczne dostarczane dostawcy	Koncepcja	Krytyczne elementy specyfikacji	Szczegółowa specyfikacja	Cała konstrukcja
Wpływ dostawcy na specyfikację	Współpraca	Negocjacja	W zależności od możliwości dostawcy	Brak
Etap włączenia dostawcy w proces NPD	Przed pojawieniem się koncepcji	Rozwijanie koncepcji	Po powstaniu koncepcji	Tworzenie prototypu
Odpowiedzialność za testowanie	Całkowita	Duża	Umiarkowana	Mała
Możliwości technologiczne dostawcy	Autonomiczne	Duże	Średnie	Małe

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kamath, Liker, 1994, s. 154–170.

Współpraca z każdą grupą dostawców opisana została przez pryzmat kilku kryteriów. Według przedstawionej segmentacji SIPD odnieść można do momentu włączenia partnera, stopnia odpowiedzialności nabywcy za specyfikację, wpływu dostawcy na specyfikację, złożoności rozwijanego dobra, a także do technologicznego potencjału dostawcy.

Producenci aut kontaktują się na co dzień z około stu–dwustu dostawcami pierwszego rzędu, przy czym tylko około dziesięciu z nich określanych jest mianem dostawcy typu „partner”. Ten typ dostawcy dysponuje ponadprzeciętną technologią oraz globalnym zasięgiem. Dostarcza dobra o najbardziej złożonej architekturze. Jego rola w projekcie jest kluczowa, gdyż ma on największą odpowiedzialność za konstrukcję oraz specyfikację produktu. Dostawca „partner” angażowany jest też bardzo wcześnie (ESI) – przed wyborem koncepcji.

Potwierdzają to wyniki także innych badań. Wasti i Liker (1997) zauważyli, że zdolności techniczne dostawcy (*supplier technical capabilities*) mają pozytywny wpływ na stopień jego włączenia w rozwój produktu. Już na etapie projektowania produktu najczęściej angażowani są partnerzy z dużymi zdolnościami technicznymi, a także dostawcy złożonych części i modułów²². Pozwala to na włączenie ich w redukowanie kosztów i doskonalenie jakości wyrobu, a także na odpowiednie dostosowywanie wprowadzanych rozwiązań do zdolności produkcyjnych dostawcy (Liker i in., 1996; Liker, Kamath, Wasti, 1998). Do podobnych wniosków doszli Primo i Amundson (2002), którzy zanalizowali 38 projektów NPD pięciu firm z sektora elektronicznego. Dostrzegli oni, że poziom zaangażowania dostawcy zależy głównie od technicznej trudności projektu NPD (*technical difficulty*). Wczesny moment włączenia dostawcy w rozwój produktu oraz wyższy poziom odpowiedzialności dostawcy za rozwój oferowanego komponentu pozytywnie wpływają na skuteczność zespołu projektowego, wyniki finansowe firmy oraz sukces projektu (Handfield, Lawson, 2007). Według Chianga i Wu (2016) wybór najlepszego etapu zaangażowania dostawcy powinien być wsparty analizą opcji, która uwzględni różne czynniki projektowe, na przykład prognozę przychodów, niepewność techniczną, konkurencję rynkową, możliwości zespołu.

Labro (2006) uważa, że uzyskanie korzyści finansowych jest możliwe również w sytuacji włączania dostawców w późniejsze etapy cyklu życia produktu, na przykład produkcji i sprzedaży. Do odmiennych wniosków doszli Moon i współautorzy (2018), którzy zaobserwowali brak lub nawet negatywny wpływ włączania dostawców na sukcesy kolejnych etapów NPD. Jako przyczynę tej korelacji wskazali między innymi awersję do ryzyka, która negatywnie oddziałuje na postawę dostawcy podczas projektowania umów (Yan, Ribbink, Pun, 2018).

Powyżej przedstawiona klasyfikacja dostawców (Kamath, Liker, 1994) oraz segmentacja autorstwa Kraljica (1983) stały się ramą kolejnego podejścia, zaproponowanego

22 Bez względu na badany kraj. Badacze zaobserwowali jednak, że producenci aut z Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych włączają dostawców w proces rozwoju produktu wcześniej niż firmy z Japonii. Co ciekawe, transparentna i dobrze określona struktura baz dostawców japońskich producentów determinuje przekazanie znaczącej odpowiedzialności dostawcom pierwszego rzędu. Dostawcy drugiego i dalszych rzędów realizują zamówienia na podstawie przekazanych im przez dostawców pierwszego szczebla planów konstrukcji i technicznych rysunków (*blueprint*). Przewaga konkurencyjna japońskich producentów, oznaczająca krótszy czas realizacji zamówień oraz niższe koszty NPD, wynika ze stosowania innowacyjnych części i podzespołów oraz z angażowania dostawców w procesy inżynierskie producenta (Clark, 1989).

kilka lat później przez dwóch autorów – Nellore’a i Söderquista (2000). Przedstawili oni model portfolio relacji dostawca–przedsiębiorstwo OEM w odniesieniu do opracowywanej podczas prac rozwojowych specyfikacji produktowej (tabela 2.11).

Tabela 2.11. Kategorie dostawców ze względu na generowaną specyfikację

Dostawca wg dostarczanego typu dobra (Kraljic, 1983)	Dostawca komponentów „standardowych” (non-critical)	Dostawca komponentów „dźwignie” (leverage)	Dostawca komponentów „wąskie gardła” (bottleneck)	Dostawca komponentów „strategicznych” (strategic)
Cechy współpracy				
Strona generująca specyfikację	Dostawca lub OEM	OEM	Dostawca	Dostawca i OEM
Typ dostawcy (Kamath, Liker, 1994)	Dostawca „kontraktowy”	Dostawca „dziecko”	Dostawca „dojrzały”	Dostawca „partner”
Typ specyfikacji	Standardowa (gotowa)	W początkowej fazie wymagająca rozwinięcia i określonej komunikacji w tym zakresie	W początkowej fazie wymagająca rozwinięcia i określonej komunikacji w tym zakresie	Jej rozwinięcie wymaga pełnej współpracy
Relacja dostawca–nabywca	Tylko strona generująca specyfikację jest aktywna	Dostawca rozwija specyfikację przy wsparciu OEM	OEM rozwija specyfikację przy wsparciu dostawcy	Bezpośrednia i zintegrowana współpraca nad rozwojem specyfikacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie Nellore, Söderquist, 2000, s. 245–267.

Rola dostawcy kontraktowego²³ w projektach NPD jest najmniejsza w obu przedstawionych segmentacjach (Kamath, Liker, 1994; Nellore, Söderquist, 2000). Zakupy rutynowe, które najczęściej związane są ze współpracą z tego typu dostawcą, dotyczą nieskomplikowanej specyfikacji dóbr standardowych, którą samodzielnie generuje albo dostawca, albo klient. W przypadku rozwijania dóbr „dźwigni” lub „wąskie gardła” jedna ze stron generuje specyfikację, niemniej stopień jej nowości wymaga, zwłaszcza na początku prac, aktywniejszych konsultacji z partnerem. Według autorów pełne zaangażowanie obu stron i ciągła komunikacja występują w przypadku rozwijania dóbr strategicznych.

Chcąc uzupełnić powyższe rozważania, przywołać można obserwacje innych autorów. Saunders i inni (2015) zauważyli, że wczesne włączanie dostawców

²³ Dostawca kontraktowy jest tożsamy z dostawcą dóbr standardowych z segmentacji zaproponowanej w publikacji Kraljica (1983).

w rozwój produktów dotyczy nie tylko partnerów strategicznych, ale także dostawców dóbr „dźwigni”. Z kolei Parker, Zsidisin i Ragatz (2008), na podstawie analizy wyników badania ankietowego przeprowadzonego wśród producentów z różnych sektorów, potwierdzili, że zakup dóbr strategicznych, jak również pozytywne doświadczenie z dotychczasowej współpracy wpływają na zwiększanie stopnia integracji dostawców w projekty rozwoju produktów. Autorzy wykazali następującą segmentację rodzajów kupowanych dóbr:

- 1) komponenty o cechach dobra standardowego (łatwo dostępne);
- 2) surowce;
- 3) komponenty o cechach dobra specjalistycznego (dostosowane do indywidualnych potrzeb firmy);
- 4) technologia lub maszyny/duże urządzenia do produkcji;
- 5) podzespoły, podsystemy lub systemy.

Kolejna segmentacja relacji dostawca–nabywca w obszarze badań i rozwoju została opracowana na podstawie studium przypadku Philips Medical Systems (rysunek 2.10). Wynstra i Ten Pierick (2000) zbudowali macierz i wyodrębnili w niej cztery sytuacje rozwojowe, determinując je wielkością dwóch zmiennych: odpowiedzialności dostawcy za rozwój produktu oraz tak zwanego ryzyka rozwojowego (*development risk*).

Stopień odpowiedzialności dostawcy za prace rozwojowe	Wysoki	Rozwój dóbr z dostawcami w modelu transakcyjnym	Rozwój dóbr we współpracy z dostawcami strategicznymi
	Niski	Rozwój dóbr standardowych we współpracy z dostawcami	Rozwój dóbr we współpracy z dostawcami krytycznymi
		Niskie	Wysokie
		Ryzyko rozwojowe	

Rysunek 2.10. Model portfolio relacji dostawca–klient uwzględniający odpowiedzialność i ryzyko podczas rozwijania produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wynstra, Ten Pierick, 2000, s. 49–57.

Stopień odpowiedzialności za projekt jest ściśle związany z posiadanymi przez dostawcę i klienta zasobami. Różnica w kompetencjach partnerów wpływa na moment włączenia dostawcy w proces NPD. Przekazywana dostawcy odpowiedzialność za rozwój komponentu zależy w dużej mierze od jego wiedzy technologicznej, *know-how* i doświadczenia:

- 1) rozwój dóbr we współpracy z dostawcami strategicznymi (*strategic development*) – dostawca otrzymuje tylko specyfikację funkcjonalną (*functional specification*); na jej podstawie opracowuje ogólne wytyczne dla konstrukcji produktu (*global design*), szczegółowe wytyczne dla konstrukcji produktu

(*detailed design*), a także opracowuje i testuje konstrukcję oraz projektuje procesy wytwarzania i montażu;

- 2) rozwój dóbr we współpracy z dostawcami krytycznymi (*critical development*) – dostawca, na podstawie specyfikacji i ogólnych wytycznych dla konstrukcji produktu, jest odpowiedzialny za przygotowanie szczegółowych wytycznych dla konstrukcji produktu, opracowanie i testowanie prototypu, a także za projektowanie procesów wytwarzania i montażu;
- 3) rozwój dóbr z dostawcami w modelu transakcyjnym, rozwój na tak zwanej zasadzie długości ramienia (*arm's length development*) – dostawca na podstawie szczegółowych wytycznych dla konstrukcji produktu projektuje procesy wytwarzania i montażu;
- 4) rozwój dóbr standardowych we współpracy z dostawcami (*routine development*) – wobec tych dostawców firma prowadzi zakupy rutynowe, dostawca na podstawie pełnej specyfikacji technicznej (*technical specification*) realizuje proces produkcji.

Według naukowców ryzyko rozwojowe może mieć różny charakter. Ocena jego wielkości wymaga od producenta (klienta) odpowiedzi na następujące pytania:

1. W jakim stopniu komponent determinuje nową funkcjonalność całego systemu?
2. W jakim stopniu komponent determinuje specyfikację techniczną i konstrukcję innych komponentów wchodzących w skład produktu oferowanego przez klienta?
3. W jakim stopniu czas rozwoju komponentu/realizacji zamówienia na komponent determinuje całkowity czas projektu realizowanego przez klienta?
4. Ile odmiennych technologii użyto do rozwinięcia tego komponentu (ocena stopnia skomplikowania komponentu)?
5. W jakim stopniu technologie produkcyjne lub części użyte do wyprodukowania komponentu i/lub zastosowanie tych technologii/części są nowe dla klienta?

Największe ryzyko i odpowiedzialność charakteryzują tak zwany rozwój strategiczny. Występuje on w przypadku współpracy z dostawcami o największych kompetencjach, wobec których stosowane jest ESI. W sytuacji tak zwanego rozwoju krytycznego dostawca opracowuje interfejsy, elementy łączące oraz części, które w dużym stopniu wpływają na projekt innych komponentów. Ponieważ dobra te determinują postępy rozwoju produktu finalnego, dostawca włączany jest również w początkowe prace rozwojowe. W tym przypadku odpowiedzialność dostawcy nie jest duża, ale ryzyko rozwojowe jest podwyższone. Sytuacja rozwoju na tak zwanej zasadzie długości ramienia nie opiera się na zależności partnerów. Obarczona jest więc niskim ryzykiem, czego przyczyną jest formalna współpraca i brak wywierania wpływu na drugą stronę. Z kolei tak zwany rozwój rutynowy charakteryzuje się najmniejszym ryzykiem i odpowiedzialnością dostawcy. Współpraca dotyczy zakupów rutynowych wytwarzanych na podstawie dostępnych, standardowych specyfikacji i często rozpoczyna się bardzo późno.

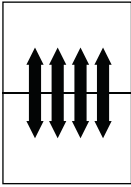
W przypadku projektów o niskim poziomie innowacyjności istotniejsza jest wiedza producenta o architekturze wytwarzanego produktu niż o kupowanych dobrach. Jednak wraz ze wzrostem stopnia złożoności projektu rośnie rola wiedzy nabywców na temat kupowanych modułów i części. Niestety, w przypadku stosowania outsourcingu produkcji dostęp do tego typu wiedzy może być ograniczony (Takeishi, 2002).

W swoich rozważaniach Wynstra i Ten Pierick (2000) zwrócili też uwagę na sposób komunikowania się kooperantów w każdej sytuacji rozwojowej. Autorzy zdefiniowali wytyczne w tym zakresie dla poszczególnych segmentów dostawców (tabela 2.12). Większa odpowiedzialność dostawcy determinuje częstsze kontakty i korzystanie ze zróżnicowanych kanałów komunikacji. W przypadku rozwoju dóbr strategicznych komunikacja jest najbardziej dojrzała. Oznacza to, że jest dwukierunkowa, regularna, werbalna, bezpośrednia, bliska i interaktywna. Wymieniana w relacji dostawca–nabywca informacja dotyczy wielu aspektów, w tym technicznych i handlowych, dlatego wymaga jednoczesnego zaangażowania różnych partnerów. Szczegóły powinny zostać ustalone w taki sposób, aby obie strony interpretowały je jednoznacznie. Struktura komunikacji jest dość charakterystyczna. Wskazuje bowiem na obecność liniowych kontaktów pomiędzy pracownikami dostawcy a pracownikami klienta, którzy reprezentują te same funkcje, na przykład konstruktor dostawcy–konstruktor klienta, projektant dostawcy–projektant klienta.

Podczas rozwoju dóbr we współpracy z dostawcami krytycznymi komunikacja charakteryzuje się jednokierunkowością i odbywa się przy użyciu telefonu lub faksu (tzw. media *lean*). Przedmiotem wymiany informacji są głównie szczegóły techniczne i handlowe, dlatego we współpracę zaangażowany jest również dział rozwoju i zakupów. Istnieje potrzeba uzyskania odpowiedniej informacji o tym, co jest, a co nie jest możliwe w odniesieniu do określonych wymagań technicznych. To klient zwraca się do dostawcy po konkretne informacje. W konsekwencji prawdopodobieństwo niejednoznacznego postrzegania omawianych aspektów jest niskie.

Rozwój dóbr w relacjach transakcyjnych oznacza sytuację, w której dostawca otrzymuje od klienta bardzo ogólne wytyczne. Dlatego istnieje wysokie prawdopodobieństwo niejednoznacznej interpretacji szczegółowych wymagań. Tym samym z punktu widzenia dostawcy niepewność jest wysoka ze względu na konieczność samodzielnego zorientowania się, czego dokładnie oczekuje druga strona. Wymusza to na dostawcy aktywność i korzystanie z różnorodnych kanałów komunikacji. Po przekazaniu dostawcy specyfikacji funkcjonalnej i ogólnych wytycznych wymiana informacji odbywa się głównie z jego inicjatywy. Zaangażowane we współpracę funkcje nabywcy to B+R oraz czasami zakupy (do celów koordynacji). W przypadku rozwoju dóbr standardowych wymieniane informacje są jednoznaczne i konkretne. Dlatego nie ma potrzeby częstego kontaktowania się oraz korzystania z kilku kanałów komunikacji. Z reguły wystarczają więc wiadomości elektroniczne. Ryzyko rozwoju jest niskie, a obie strony znają swoje możliwości. Z uwagi na oszczędności obie strony delegują do kontaktu tylko po jednej osobie.

Tabela 2.12. Wytyczne w zakresie komunikowania się z dostawcami z różnych segmentów podczas rozwijania produktów

	Rozwój dóbr we współpracy z dostawcami strategicznymi	Rozwój dóbr we współpracy z dostawcami krytycznymi	Rozwój dóbr w relacjach transakcyjnych z dostawcami	Rozwój dóbr standardowych we współpracy z dostawcami
Rodzaj współpracy	Obustronne zaangażowanie w rozwój dobra, bliska współpraca	Koncentracja na otrzymywaniu informacji	Niezależny rozwój przez dostawcę	Wzajemne informowanie się o zmianach
Kierunek komunikacji	Dwukierunkowa komunikacja	Jednokierunkowa komunikacja inicjowana przez nabywcę	Jednokierunkowa komunikacja inicjowana przez dostawcę	Dwukierunkowa komunikacja
Kanał komunikacji	Bezpośrednie spotkania w zespole projektowym	Telefon, faks	Bezpośrednie spotkania	E-mail, faks
Ilość przekazywanych informacji	Duża	Duża	Średnia	Miała
Zaangażowane funkcje	Zróżnicowane	Zakupy/sprzedaż (oraz B+R)	B+R (oraz zakupy/sprzedaż)	Zakupy/sprzedaż
Przedmiot komunikacji	Informacje techniczne i handlowe	Informacje rynkowe (oraz techniczne)	Informacje techniczne (oraz dotyczące statusu zamówienia)	Informacje dotyczące statusu zamówienia
Struktura komunikacji				

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wynstra, Ten Pierick, 2000, s. 49-57.

Petersen, Handfield i Ragatz (2005) opracowali kolejną segmentację dostawców, uwzględniając w niej również poziom ich zaangażowania w projekt NPD. Badacze scharakteryzowali współpracę z czterema grupami dostawców:

- 1) współpraca typu *makes to print* – SIPD nie występuje, dostawca dostarcza dobro według standardowej specyfikacji;
- 2) współpraca z dostawcą typu *white box* – cechy produktu omawiane są wspólnie, ale ostatecznie firma kupująca podejmuje wszystkie decyzje dotyczące projektu (*design*) i specyfikacji; kontakt opiera się na nieformalnej integracji w procesie NPD;
- 3) współpraca z dostawcą typu *grey box* – formalna lub nieformalna współpraca, która oznacza dzielenie się informacją, technologiami oraz wspólne decydowanie w zakresie konstrukcji i specyfikacji (*joint product development*);
- 4) współpraca z dostawcą typu *black box* – dostawca jest informowany o wymaganiach docelowego klienta (konsumenta); przekazana jest mu cała odpowiedzialność za konstrukcję i specyfikację kupowanego od niego dobra; klient okresowo przegląda osiągnięcia dostawcy oraz, jeśli zachodzi taka konieczność, bierze udział w opracowywaniu dokumentów technicznych.

Według autorów największa odpowiedzialność w projektach NPD spoczywa na partnerze typu *black box* (rysunek 2.11). W tej sytuacji rozwojowej klient kupuje również zdolność dostawcy do opracowania (na podstawie przedstawionych mu ogólnych wytycznych) specyfikacji technicznej. Natomiast w przypadku współpracy z dostawcą typu *white box* zdolność tę ma klient i to on jest odpowiedzialny za ostateczną konstrukcję komponentów i produktu (Le Dain, Merminod, 2014). Tym samym oznacza to, że dostawca typu *black box* włączany jest w proces NPD najwcześniej, a dostawca typu *white box* najpóźniej (Handfield i in., 1999).

Współpraca typu <i>makes to print</i>	Współpraca z dostawcą typu <i>white box</i>	Współpraca z dostawcą typu <i>grey box</i>	Współpraca z dostawcą typu <i>black box</i>
SIPD nie występuje.	Nieformalna integracja z dostawcą. Nabywca konsultuje projekt produktu z dostawcą.	Formalna integracja z dostawcą. Wspólne działania rozwojowe.	Nabywca definiuje swoje wymagania techniczne, ale projekt produktu opracowywany jest tylko przez dostawcę.

Wzrost zaangażowania dostawcy w rozwój produktu

Rysunek 2.11. Zakres zaangażowania poszczególnych typów dostawców w rozwój produktu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Petersen, Handfield, Ragatz, 2005, s. 371–388.

Wraz z rozwojem kolejnych generacji produktu firmy mogą koordynować współpracę w kierunku przejścia z zaangażowania dostawców *black box* na zaangażowanie dostawców *white box* poprzez uzyskiwanie dostępu do wykorzystywanej przez partnerów technologii (Smals, Kok, Smits, 2020). W tym miejscu przedstawić należy interesujące wnioski Cantarello i współautorów (2011). Na podstawie analizy projektów NPD przedsiębiorstw produkcyjnych zaobserwowali oni, że w początkowych etapach, kiedy niepewność rynkowa i technologiczna są szczególnie wysokie, firmy współpracują z dostawcami, bazując na nieformalnych relacjach. Jednak w momencie, gdy koncepcja produktu staje się klarowna i pojawia się potrzeba dzielenia się wiedzą o szczegółach technologii, firmy przechodzą do relacji formalnych, którymi są strategiczne alianse.

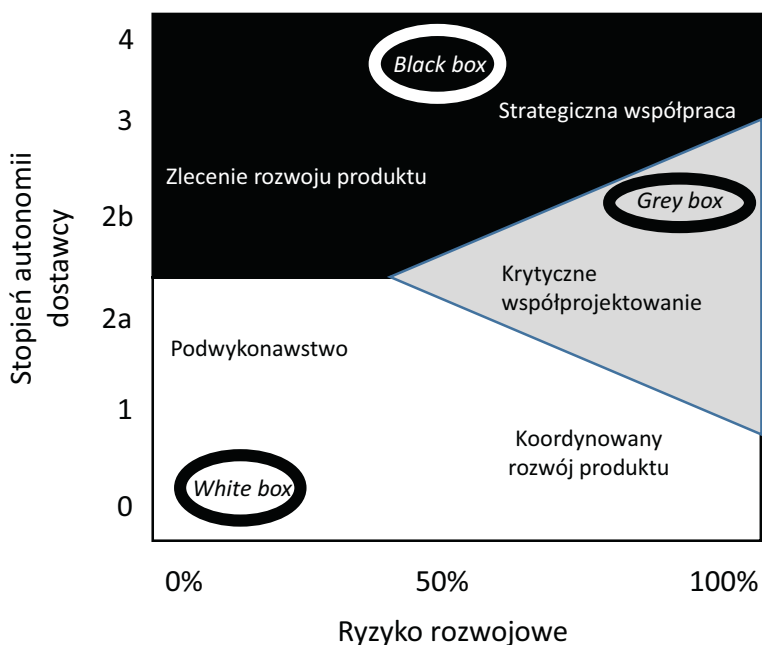
Również Lakemond, Berggren i Van Weele (2006) zauważyli, że współpraca dostawca–klient w procesie rozwoju produktu warunkowana jest określonymi czynnikami. Coprawda autorzy nie skonstruowali modelu portfolio, ale przeprowadzona przez nich szczegółowa analiza kilku projektów rozwoju maszyn produkcyjnych pozwoliła na zidentyfikowanie następujących zmiennych, charakteryzujących tę współpracę:

- 1) koordynacja: partnerzy pracują osobno (*decoupled coordination*), partnerzy pracują w zintegrowanym projekcie (*integrated coordination*), partnerzy pracują wspólnie, ale kontakt jest doraźny (*ad hoc coordination*);
- 2) stopień zależności w relacji dostawca–klient (np. wysoki, niski);
- 3) intencja wobec współpracy: długoterminowe wcielenie się (połączone z inwestowaniem), krótkoterminowa skuteczność lub połączenie obu podejść;
- 4) stopień złożoności zadania: projekt dotyczy nowej/zmienionej części produktu lub też całkowicie nowego produktu;
- 5) stopień nowości technologicznej (np. wysoki, niski).

Kolejny model portfolio relacji dostawca–klient opracowany został przez Le Dain, Calviego i Cheriti (2010) (rysunek 2.12). Uwzględnia on cztery grupy dostawców wymienione w segmentacji Petersena, Handfielda i Ragatza (2005) oraz zmienne, na których zbudowana została macierz Wynstry i Ten Piericka (2000). W tym modelu odpowiedzialność za rozwój produktu wyrażona została stopniem autonomii dostawcy podczas prac projektowych (*degree of supplier's autonomy*). Autorzy wyróżnili też następujące źródła (rodzaje) ryzyka rozwojowego:

- 1) powiązania systemowe (*systemic link*) – dotyczą współzależności pomiędzy kupowanym komponentem a innymi komponentami tworzącymi produkt; im współzależność jest większa, tym większy wpływ komponentu na konstrukcję i funkcjonalność rozwijanego produktu;
- 2) nowość (*newness*) – odnosi się do niepewności wynikającej z zastosowania nowej technologii;
- 3) wewnętrzna złożoność (*internal complexity*) – uwzględnia liczbę technologii lub części zastosowanych w komponencie, a także trudność określenia parametrów technicznych produktu lub procesu oraz trudność zaproponowania pomiaru wykonalności produktu i/lub zdolności procesu;

- 4) uzyskana odmienność (*produced differentiation*) – określa stopień, w jakim różni się nowy system od poprzedniego, na skutek zastosowania nowego komponentu;
- 5) oś czasu (*timeline*) – dotyczy momentu, w którym nowy komponent powinien zostać włączony w prace nad rozwojem finalnego produktu;
- 6) udział w kosztach (*cost weight*) – odnoszący się do wpływu kosztu komponentu na koszt produktu finalnego;
- 7) złożoność łańcucha projektowego (*design chain complexity*) – obejmuje zarządzanie dostawcami pierwszego i kolejnych szczebli; dostawcy bezpośredni odpowiedzialni są za zarządzanie swoimi źródłami zakupu; odnosi się do liczby dostawców drugiego i dalszych rzędów oraz do czasu rozwiązywania problemów technicznych na linii dostawca pierwszego szczebla–dostawcy kolejnych rzędów.



Rysunek 2.12. Macierz SIPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Le Dain, Calvi, Cheriti, 2010, s. 77–87.

Le Dain, Calvi i Cheriti (2010) wymienili w swojej macierzy następujące sytuacje rozwojowe ze względu na rodzaj zaangażowanego dostawcy i charakter współpracy podczas NPD (rysunek 2.12):

- 1) współpraca z dostawcą typu *white box* – tak zwane tradycyjne podwykonawstwo (niskie ryzyko rozwojowe) lub koordynowany rozwój produktu (ze szczególnie wysokim ryzykiem, którego źródłami są powiązania systemowe i nowość); w obu przypadkach złożoność dobra jest raczej niska; projekt

produktu (*product design*) opracowywany przez klienta musi być konsultowany razem z projektem procesów, który opracowuje dostawca;

- 2) współpraca z dostawcą typu *grey box* – tak zwane krytyczne współprojektowanie (*critical co-design*), w którym autonomia dostawcy znajduje się na poziomie 2–3, a ryzyko wynosi powyżej 50%; żaden z partnerów nie ma wystarczającej wiedzy lub umiejętności do samodzielnego opracowania projektu produktu; im większe ryzyko rozwojowe, tym klient jest bardziej zaangażowany w koordynowanie prac zespołów: swojego i dostawcy;
- 3) współpraca z dostawcą typu *black box* – tak zwany zlecony rozwój lub strategiczna współpraca nad rozwojem projektu produktu; w obu przypadkach dostawca jest w pełni odpowiedzialny za całość prac; niemniej w drugiej sytuacji wysoki poziom ryzyka wymaga bardzo sprawnej komunikacji w zakresie definiowania potrzeb klienta, a także odpowiednio rozwiniętego monitorowania realizowanych prac.

Dzielenie się wiedzą (*knowledge sharing*) z każdym z segmentów wygląda trochę inaczej (Le Dain, Merminod, 2014). Dostawcy *black box* sterują projektem rozwoju. W przypadku współpracy z dostawcami *grey box* projektem sterują obie strony. Natomiast w projekcie z dostawcą *white box* działaniami steruje klient.

Autorzy macierzy SIPD (rysunek 2.12) (Le Dain, Calvi, Cheriti, 2010) wymie-nili także rodzaje ryzyka rozwojowego oraz zaproponowali, w jaki sposób można na nie oddziaływać, chcąc unikać ryzyka oraz zmniejszać prawdopodobieństwo lub skutki występowania zakłóceń w projekcie NPD (tabela 2.13). Zaproponowane działania zwracają uwagę na rolę ESI, komunikacji i dzielenia się wiedzą oraz informacją w relacji dostawca–nabywca.

Tabela 2.13. Możliwości reagowania na rodzaje ryzyka rozwojowego

Rodzaj ryzyka	Działania oddziałujące na ryzyko
Powiązania systemowe (<i>systemic link</i>)	Odpowiednio wczesne przygotowanie specyfikacji komponentu, odpowiednio wczesne zaprojektowanie interfejsów, organizowanie bezpośrednich spotkań <i>face to face</i> , które zapewnią wzajemną i intensywną komunikację, wspólny (z dostawcą) dobór testów do oceny technicznego projektu komponentu, przeprowadzanie symulacji czy analizy korelacji.
Nowość (<i>newness</i>)	Analizowanie rynku dostawców, wspólny (z dostawcą) dobór testów do oceny technicznego projektu komponentu, przeprowadzanie symulacji czy analizy korelacji.
Wewnętrzna złożoność (<i>internal complexity</i>)	Korzystanie z metody FMEA (<i>failure mode and effects analysis</i>).
Uzyskana odmienność (<i>produced differentiation</i>)	Upewnienie się, że dostawca w sposób jednoznaczny rozumie postawione wobec komponentu wymagania.
Oś czasu (<i>timeline</i>)	Wspólne z dostawcą ustalenie możliwości kontroli ryzyka opóźnień wprowadzenia komponentu.

Tabela 2.13 (cd.)

Rodzaj ryzyka	Działania oddziałujące na ryzyko
Udział w kosztach (<i>cost weight</i>)	Prowadzenie projektu zgodnie z założeniami kosztowymi, standaryzacja wszystkich obszarów projektu.
Złożoność łańcucha projektowego (<i>design chain complexity</i>)	Wymaganie od dostawcy informacji na temat jego źródeł zaopatrzenia, które zaangażowane są w projekt rozwoju komponentu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Le Dain, Calvi, Cheriti, 2010, s. 77–87.

Ostatni model portfolio relacji dostawca–klient, jaki zidentyfikowano w analizowanych publikacjach, to macierz relacji z dostawcami w procesie rozwoju produktu, która opracowana została przez Lee i Wanga (2012). Autorzy wyróżnili cztery rodzaje sytuacji, warunkując ich występowanie dwoma zmiennymi: komunikacją (*design-related communication*) oraz znaczeniem dostawcy podczas projektowania produktów, określonym jego zaangażowaniem w projekt, wpływem na specyfikację i momentem włączenia (*design-related nature*) (rysunek 2.13).



Rysunek 2.13. Model klasyfikujący rodzaje współpracy dostawca–klient podczas rozwijania produktów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Lee, Wang, 2012, s. 2096–2108.

Pierwszy rodzaj relacji, tak zwany sekwencyjny (*sequential model*), to współpraca charakteryzująca się niskim stopniem wymiany informacji i technologii, a także relatywnie niskim zaangażowaniem oraz odpowiedzialnością dostawcy. Komunikacja jest jednokierunkowa, bez włączenia dostawcy w projektowanie produktu i rozwiązywanie problemów, które pojawiają się w procesach klienta. Druga sytuacja to pasywne włączenie dostawcy w rozwój produktu (*passive supplier involvement*). Różni się od poprzedniej tym, że dostawca jest zaangażowany w prace konstrukcyjne, choć mimo to ma niski wpływ na specyfikację. Na etapie powstawania koncepcji komunikacja nie jest intensywna, gdyż strony dzielą się niewielką ilością informacji. Oba przedsiębiorstwa wraz z rozwojem prac

zwiększają zaangażowanie swoich zasobów oraz zacieśniają relację. Aktywne włączenie dostawcy (*active supplier involvement*) dotyczy sytuacji, w której komunikacja charakteryzuje się dwukierunkowością oraz intensywnością. Dostawca jest zaangażowany w prace w relatywnie dużym stopniu i ma też dość duży wpływ na koncepcję oraz specyfikację produktu. Od strategicznej współpracy w obszarze rozwoju produktu (*strategic development*) wymaga się z kolei największej odpowiedzialności dostawcy. Konsultuje on specyfikację i koncepcję produktu z klientem. Tym samym obie strony angażują w relację znaczne zasoby. Partnerzy współpracują ze sobą od samego początku procesu NPD. Aktywna komunikacja przyspiesza rozwój produktu i minimalizuje rozbieżności pomiędzy cechami produktu a wymaganiami klienta.

Komunikacja stała się przedmiotem rozważań w wielu zgromadzonych pracach naukowych. Jest ona podstawą współpracy dostawca–klient podczas rozwijania produktów. Angażuje pracowników na różnych szczeblach oraz dotyczy wielu aspektów. McIvor, Humphreys i Cadden (2006) sklasyfikowali komunikację podczas SIPD w kontekście trzech poziomów zarządzania: strategicznego, taktycznego i operacyjnego. Najafi Tavani i współautorzy (2013) badali komunikację pomiędzy pracownikami operacyjnymi a kierownictwem.

Jayaram (2008) zwrócił uwagę na wielowymiarowość włączania dostawców w rozwój produktów, wyrażając SIPD następującymi praktykami:

- 1) komunikacja i dzielenie się informacją;
- 2) udział dostawców w poszczególnych etapach NPD;
- 3) wspólne realizowanie planów strategicznych.

Autor ten potwierdził, że wszystkie trzy zmienne pozytywnie wpływają na skuteczność i efektywność projektów NPD w rozumieniu osiągania zgodności z jakościowymi, technicznymi, kosztowymi oraz czasowymi założeniami.

Włączanie dostawców w rozwój produktów pozytywnie oddziałuje na komunikację dostawca–klient, a tym samym wpływa na dokonania w projektach NPD, bez względu na wielkość organizacji (Chinomona, 2015). Zwłaszcza komunikacja realizowana w dobrej atmosferze oraz oparta na otwartym dzieleniu się pomysłami i informacją pozytywnie wpływa na jakość produktu, koszty i czas projektów rozwoju (Hoegl, Wagner, 2005). Wśród najczęściej deklarowanych przedmiotów komunikacji przedsiębiorstwa produkcyjne wskazują (Dowlatshahi, 1997):

- 1) specyfikację produktową;
- 2) informację o komponentach (np. materiałach, częściach);
- 3) koszty dotyczące procesu rozwoju;
- 4) informację dotyczącą procesów wytwarzania i niezbędnej infrastruktury produkcyjnej.

Badania dotyczące komunikacji podczas ESI wykazały natomiast, że z wcześniej zaangażowanymi w procesy NPD dostawcami przedsiębiorstwa wymieniają bardziej szczegółowe informacje (McIvor, Humphreys, 2004)²⁴:

24 W kolejności malejącej.

- 1) sugestie techniczne (97,5% badanych);
- 2) deklaracje o zdolności procesów (90%);
- 3) dane o czasie trwania cyklu, na przykład wprowadzenia, produkcji (70%);
- 4) powiadomienia o problemach w procesach, w tym na przykład przestojach (67,5%);
- 5) dane rynkowe (67,5%);
- 6) dane o podwykonawcach (62,5%) oraz proponowanych przez nich cenach (32,5%);
- 7) koszty procesów (40%);
- 8) i inne (2%).

Podczas prac rozwojowych przedsiębiorstwa komunikują się też z różną częstotliwością. Zależy ona od złożoności i nowości projektu produktu, a także od rodzaju i odpowiedzialności włączonego dostawcy. Przykładowo: badane przez Hartleya, Zirgera i Kamathę (1997) firmy deklarowały comiesięczne, cotygodniowe, a nawet częstsze kontakty w ramach SIPD. Co ciekawe, autorzy nie potwierdzili zależności między liczbą kontaktów dostawca–klient a czasem rozwoju produktu. Z kolei Culley, Boston i McMahon (1999) pytali respondentów o średnią liczbę kontaktów realizowanych w tygodniu. Hoegl i Wagner (2005) zainteresowani byli nie tylko częstotliwością, ale również intensywnością kontaktów w procesie NPD, dostępnością oraz dokładnością przekazywanych wzajemnie informacji²⁵. Jayaram (2008) zaobserwował, iż na poszczególnych etapach prac rozwojowych częstotliwość kontaktowania się partnerów może być inna.

Wyniki badań pokazują, że komunikacja dostawca–klient odbywa się najczęściej przy wykorzystaniu tradycyjnych sposobów. Są nimi: spotkania (osobiste, telekonferencje), kontakt telefoniczny oraz kontakt mailowy (Birou, Fawcett, 1994; Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Culley, Boston, McMahon, 1999). Langerak i Hultink (2008) zwrócili też uwagę na wspierającą SIPD rolę intranetu i ekstranetu. Znajduje to odzwierciedlenie w badaniach McIvora i Humphreysa (2004), w których wykazano, że najbardziej preferowane sposoby komunikacji dostawca–klient podczas NPD to wizyty/bezpośrednie spotkania z dostawcami (100%), internet (80%), komunikaty EDI (75%) oraz TDI link²⁶ (70%). Badania Takeishiego (2001) wykazały, że częsta komunikacja i bezpośrednie kontakty pomiędzy partnerami, polegające na wzajemnych wizytach i rozmowach pracowników działów konstrukcyjnych, sprzedaży i produkcji, pozytywnie wpływają na jakość techniczną oferowanego przez dostawcę komponentu.

Zaawansowane technologie informacyjne i komunikacyjne nie są powszechnie stosowane podczas SIPD. Literatura przedmiotu nie poświęca im więc dużej uwagi, ale w przeglądanych artykułach zidentyfikowano kilka badań jakościowych w tym zakresie. Huang i Mak (2003) zaprezentowali relatywnie proste narzędzie do realizacji ESI. Opisywane przez autorów oprogramowanie składa się z kilku

25 Wszystkie cztery zmienne mierzone były na skali pięciostopniowej.

26 Służy do przesyłania informacji technicznych w postaci plików CAD/CAM, listy komponentów czy specyfikacji. Ze względu na rodzaj i rozmiar tych danych nie mogą być przetwarzane przez tradycyjny EDI (Huang, Mak, 2003).

modułów: łańcucha dostaw, zapytań ofertowych, oceny zamówienia oraz dzielenia się informacją. Moduły pozwalają między innymi na wprowadzenie do systemu wymagań klienta i bieżące konfrontowanie ich ze zdolnościami technicznymi, technologicznymi i produkcyjnymi dostawców. W innym artykule Huang, Mak i Humphreys (2003) przedstawili cztery indeksy współpracy pomiędzy dostawcą a klientem w procesie NPD, których ocenę wspiera to samo narzędzie:

- 1) indeks satysfakcji (*satisfaction index* – SI), bazujący na dopasowaniu wymagań klienta do zdolności dostawcy;
- 2) indeks elastyczności (*flexibility index* – FI), który dotyczy możliwości przekraczania przez dostawcę stawianych przez klienta wymagań;
- 3) indeks ryzyka (*risk index* – RI), wskazujący stopień niespełnienia przez dostawcę wymagań klienta;
- 4) indeks zaufania (*confidence index* – CI), który pokazuje solidność dostawcy co do spełniania postawionych mu wymagań.

Jak wykazały badania, implementacja tego oprogramowania skraca czas wprowadzania nowego produktu, gdyż pozwala na zautomatyzowanie procesu oceny dostawców, tym samym zwiększając elastyczność pracowników działu zakupów w obszarze zarządzania dostawcami (Humphreys, Huang, Cadden, 2005). Również Tang, Eversheim i Schuh (2004) badali implementację oprogramowania nowej generacji do współpracy podczas rozwijania produktów przemysłowych. Podkreślili oni, że dzięki tego typu narzędziom zwiększa się przede wszystkim integracja z dostawcą. W literaturze przedmiotu znaleźć można również inny wymiar badań nad technologiami informacyjno-komunikacyjnymi. Przykładowo: Chuang i O'Grady (2001) podkreślili korzyści (takie jak redukcja czasu opracowywania produktu) wynikające ze stosowania technologii e-commerce w procesie NPD.

Przedstawione w podrozdziale modele portfolio relacji dostawca–klient w obszarze współpracy w zakresie rozwoju produktów opracowane zostały albo na podstawie kilku czynników (np. Kamath, Liker, 1994; Nellore, Söderquist, 2000; Petersen, Handfield, Ragatz, 2005; Lakemond, Berggren, Van Weele, 2006), albo w formie macierzy uwzględniających wielkość tylko dwóch zmiennych (Wynstra, Ten Pierick, 2000; Le Dain, Calvi, Cheriti, 2010; Lee, Wang, 2012). Pomimo różnorodności koncepcji można dostrzec pewne podobieństwa w zakresie logiki ich konstrukcji oraz uwzględnianych aspektów.

Niemal każde podejście klasyfikuje dostawców do czterech segmentów. Z reguły zaproponowane klasyfikacje opierają się na rodzaju dostarczanego dobra (od prostych komponentów do złożonych systemów) oraz na stopniu zaangażowania dostawcy w rozwój produktu, który rozumiany jest jako odpowiedzialność za opracowanie specyfikacji i projektu oferowanego przez niego dobra. Szczegółowość wytycznych, jakie otrzymuje od klienta dostawca, uwarunkowana jest jego możliwościami technologicznymi i posiadaną wiedzą. Ogólnie rzecz biorąc, im większe doświadczenie dostawcy oraz bardziej złożona architektura dobra, tym większa autonomia partnera podczas projektowania produktu i procesów oraz wcześniejszy moment włączenia dostawcy w projekt klienta. Dostawcy o największym stopniu

włączenia (największej odpowiedzialności) nazywani są dostawcami strategicznymi lub dostawcami typu *black box*.

Przedstawione podejścia opisują najczęściej występujące w relacji dostawca–klient sytuacje rozwojowe. Dzięki temu stanowią źródło kluczowych wytycznych w zakresie zarządzania dostawcami w obszarze B+R. Uwzględnione w modelach zmienne, takie jak złożoność dobra czy zdolności technologiczne, determinują między innymi stopień włączenia danego dostawcy w proces NPD i moment rozpoczęcia wspólnych prac.

W przypadku zaprezentowanych macierzy, oprócz odpowiedzialności (autonomii) dostawcy, dużą rolę przypisuje się ryzyku rozwojowemu, które jest największe w przypadku współpracy z dostawcami dóbr strategicznych oraz dóbr krytycznych. Po przeciwległej stronie znajdują się dostawcy dóbr standardowych, którzy otrzymują od klienta szczegółowe wytyczne dla z reguły łatwo dostępnych komponentów. Co ciekawe, Petersen, Handfield i Ragatz (2005) sugerują, że w tym przypadku nie można mówić o SIPD. Inni autorzy nie potwierdzają jednak tego założenia, ale podkreślają, że ta grupa dostawców włączana jest w proces rozwoju produktu najpóźniej.

Bardzo silnie obecnym wątkiem badawczym w przedstawionych segmentacjach jest komunikacja, którą prowadzą partnerzy podczas projektowania produktów i procesów. Naukowcy zwrócili uwagę zwłaszcza na częstość kontaktów oraz na rodzaj stosowanych kanałów komunikacji. W przypadku współpracy z dostawcami dóbr strategicznych, szczególnie ważna dla osiągnięcia celów projektu jest komunikacja dojrzała. Oczekuje się od niej dwukierunkowości, regularności, aktywności i bliskości (spotkania *face to face*), a także otwartości na wzajemne przekazywanie wiedzy i informacji.

2.2.5. Cechy relacji dostawca–nabywca

Analiza literatury przedmiotu pozwoliła na zidentyfikowanie kilku konstruktów służących do pomiaru relacji dostawca–klient (*buyer-supplier relationship*, *buyer-supplier collaboration*). Zawierają one zmienne charakteryzujące zagadnienia w większości opisane w dotychczasowych rozważaniach:

- 1) wybór dostawcy z uwzględnieniem różnych kryteriów, na przykład jego zdolności technicznych (Liker, Kamath, Wasti, 1998);
- 2) aktywna wymiana informacji;
- 3) stopień odpowiedzialności dostawcy za projekt (Hoegl, Wagner, 2005);
- 4) wspólne definiowanie i kontrola realizacji celów (Kähkönen, Lintukangas, Hallikas, 2015);
- 5) doświadczenie wynikające z dotychczasowej współpracy, generujące zaufanie do dostawcy (Parker, Zsidisin, Ragatz, 2008);
- 6) długość trwania relacji z dostawcą;
- 7) wielkość konkurencji na rynku dostawców dobra X;
- 8) zależność dostawcy od klienta (Wasti, Liker, 1997).

Najszerze badania nad cechami relacji, która budowana jest pomiędzy przedsiębiorstwami podczas rozwijania produktów, zaprezentowali Sjoerdsma i Van Weele (2015). Autorzy ci zastosowali w swojej pracy pojęcie jakości relacji (*relationship quality*). Następnie na podstawie literatury przedmiotu opisali relację kilkunastoma cechami (tabela 2.14), które odnieść można zarówno do poziomu organizacji, jak i pojedynczej jednostki, którą jest pracownik.

Tabela 2.14. Kluczowe cechy relacji dostawca–klient kształtowane w procesie rozwijania produktów

Cecha relacji	Definicja zmiennej
Zaufanie	Pozytywne przekonanie, nastawienie lub oczekiwanie dotyczące prawdopodobieństwa, że działania lub dokonania drugiej strony będą satysfakcjonujące. Wiara w to, że druga strona jest uczciwa (lub wiarygodna), życzliwa i kompetentna.
Komunikacja	Dzielenie się informacjami w sposób formalny lub nieformalny. Pełni funkcję koordynującą i dostosowawczą współpracujących przedsiębiorstw.
Dzielenie się informacjami i wiedzą	Ułatwia rozwijanie zasobów i umiejętności niezbędnych do opracowania innowacji produktowej. Zestaw doświadczeń, informacji i wiedzy, które wyrażane są w sposób werbalny i niewerbalny.
Kooperacja i koordynacja	Dostosowują i dopasowują oczekiwania, cele i stopień odpowiedzialności dostawcy i klienta.
Działania adaptacyjne i inwestycje w relację	Zmiany implementowane przez jedną stronę w procesach, technologiach produktowych lub procedurach w odniesieniu do potrzeb i zdolności partnera. Zwiększają koszty przesuwania zamówień i budują zaufanie pomiędzy partnerami.
Zaangażowanie	Postrzeganie lub nastawienie wobec relacji, wyrażane określonymi działaniami, na przykład dzieleniem się informacją. Istnienie zaangażowania doskonalą relację dostawca–klient, a wzajemne zaangażowanie kreuje możliwości i sukces w ramach projektów NPD i poza nimi.
Satysfakcja	Uczucie radości i spełnienia, kiedy oczekiwane lub pożądane rezultaty zostały osiągnięte.
Układ sił i zależności	Współzależność motywuje klienta i dostawcę do rozwijania długoterminowej relacji, opartej na stabilności, partnerstwie i wzajemnych korzyściach. Określa też stopień niezawodności i rzetelności, bez których każda ze stron może ponieść straty (np. utrata potencjalnych szans, odnotowanie spadku sprzedaży).
Elastyczność	Chęć i zdolność implementacji zmian w celu dostosowania się do zmieniających się potrzeb drugiej strony. Elastyczność zwiększa ilość przekazywanej pomiędzy partnerami wiedzy.
Reputacja	Niematerialny zasób, który określa postrzeganie sprawiedliwości, uczciwości oraz troski firmy. Odnosi się do dokonań i kompetencji firmy oraz jej dotychczasowych działań. Dobra reputacja zmniejsza niepewność i zwiększa zaufanie w relacji dostawca–klient.
Lojalność	Chęć (skłonność) do utrzymania i kontynuowania relacji z drugą stroną.
Dotychczasowe doświadczenie ze współpracy	Określa czas trwania relacji oraz zdarzenia z przeszłości. Im dłuższa relacja, tym partnerzy chcą bardziej zacieśnić współpracę. Długość relacji pozytywnie wpływa na zaangażowanie i lojalność partnerów, tym samym zwiększając szanse na jej rozwój w przyszłości.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Sjoerdsma, Van Weele, 2015, s. 192–203.

Przeprowadzona przez badaczy analiza czterech studiów przypadków pozwoliła na zaobserwowanie pozytywnego wpływu wysokiego poziomu jakości relacji na transfer wiedzy pomiędzy partnerami oraz na skuteczność osiągania celów definiowanych wobec jakości, kosztów i czasu w projektach NPD (Sjoerdsma, Van Weele, 2015).

Ponieważ za główne cechy relacji dostawca–klient uważa się zaufanie (*trust*), zaangażowanie (*commitment*) oraz zależności (*dependences*) (np. De Jong, Nooteboom, 2000; Selnes, Sallis, 2003), stały się one najczęstszym przedmiotem badań w obszarze współpracy z dostawcami w ramach rozwijania produktów. Jak zauważył Wagner (2012), zaufanie i zaangażowanie stanowią kluczowe determinanty SIPD. Zaufanie to dostrzegalna umiejętność i chęć dostawcy do postępowania w sposób uwzględniający zainteresowanie obu stron współpracy (Lai i in., 2011). Wielu naukowców zgodnie potwierdza, że zaufanie jest ważnym czynnikiem sukcesu współpracy z dostawcami w zakresie prac rozwojowych (Littler, Leverick, Bruce, 1995; Rigby, 1996; Lai i in., 2011). Przykładowo: istnieje pozytywny związek między poziomem zaufania pomiędzy partnerami a sukcesem wspólnie opracowanej konstrukcji produktu (Lai i in., 2011). Zaufanie jest też istotnym kryterium warunkującym włączenie dostawcy w NPD (Handfield i in., 1999; Wagner, Hoegl, 2006; Büyükożkan, Görener, 2015). Bäck i Kohtamäki (2015) podkreślili, że zaufanie oraz doświadczenie wynikające z długotrwałej relacji z dostawcą w sposób szczególny ułatwiają współpracę w projektach NPD. Natomiast brak zaufania uwidatnia skutki nierównego układu sił pomiędzy partnerami.

Analizowane publikacje prezentują głównie badania dotyczące zaangażowania najwyższego kierownictwa w NPD. McGinnis i Vallopra (1999a) wyrazili tego typu zaangażowanie realizowaniem wzajemnych szkoleń, dzieleniem aktywów fizycznych i podpisywaniem umów gwarantujących sprawiedliwy podział ryzyka i korzyści finansowych. Badania potwierdzają znaczenie zaangażowania menedżerów obu stron relacji w osiąganie sukcesu w obszarze rozwijania produktów (Ragatz, Handfield, Scannel, 1997; McGinnis, Vallopra, 1999a; Swink, 1999; McIvor, Humphreys, Cadden, 2006). Przykładowo: Hartley, Zirger i Kamath (1997) statystycznie potwierdzili wpływ zaangażowania najwyższego kierownictwa firmy na redukcję czasu trwania realizowanych projektów NPD. Również Swink (1999) zaobserwował znaczenie zaangażowania najwyższego kierownictwa w pracę zespołu NPD dla sukcesu projektów rozwoju produktów. W literaturze można znaleźć także bardziej szczegółowe eksploracje. Przykładowo: Walter (2003) na podstawie wyników ilościowego badania przeprowadzonego wśród dostawców wywnioskował, że na wzrost zaangażowania dostawcy w NPD wpływa przede wszystkim adaptacyjna postawa klienta, polegająca na aktywnym dostosowywaniu zakupowych i produkcyjnych procesów do struktury i oczekiwań partnera.

LaBahn i Krapfel (2000) wyróżnili trzy rodzaje zależności w relacji dostawca–klient, potwierdzając ich wpływ zwłaszcza na decyzję o wczesnym włączeniu dostawcy²⁷:

27 Badanie przeprowadzone zostało z perspektywy dostawcy (Heide, John, 1988, s. 20–35).

- 1) względna zależność (*relative dependence*);
- 2) zależność od dostawcy (*supplier dependence*);
- 3) zależność od klienta (*customer dependence*).

Yeniyurt, Henke i Yalcinkaya (2014) zaobserwowali, że zależność dostawcy od klienta (*supplier dependence on buyer*) oraz zależność klienta od dostawcy (*buyer dependence on supplier*), podobnie jak zaufanie klienta do dostawcy, skłaniają dostawcę do inwestowania w relację i dzielenia się wiedzą i technologią.

W literaturze przedmiotu znaleźć można różne podejścia do pomiaru istniejących zależności pomiędzy przedsiębiorstwami podczas rozwoju produktów. Mikkola i Skjoett-Larsen (2003) mierzyli współzależność dostawca–nabywca w skali trójstopniowej²⁸. Carr i inni (2008) zaproponowali konstrukt do pomiaru zależności od dostawcy²⁹. Składa się on z kilku zmiennych, wskazujących między innymi na trudność zmiany dostawcy i związane z tym koszty. Wagner (2012) wykorzystał podobny konstrukt, ale uwzględnił w nim również ryzyko utraty *know-how* w przypadku zmiany dostawcy, a także istniejącą zależność, wynikającą z poniesionych przez firmę inwestycji, na przykład w pracowników skierowanych do współpracy z danym dostawcą³⁰. Również Kähkönen, Lintukangas i Hallikas (2015) opracowali konstrukt do pomiaru zależności nabywcy (*buyer's dependence*). Przedstawili w nim zmienne, które podkreślają wielkość poczynionych inwestycji i tym samym powiązanie zasobów klienta z zasobami dostawcy. Autorzy, na podstawie wyników badania ankietowego przeprowadzonego wśród producentów, potwierdzili także, że ESI zwiększa zależność nabywcy od dostawcy. Rośnie ona wraz ze zwiększającym się udziałem dostawcy w rozwoju produktu (Carr i in., 2008). Podobnie wysoki stopień skomplikowania kupowanego komponentu zwiększa zależność (zwłaszcza technologiczną) od dostawcy (Mikkola, Skjoett-Larsen, 2003). Potwierdzili to Melander, Rosell i Lakemond (2014), którzy dla przypadku współpracy z dostawcami *black box* rozpoznali wysoką zależność firmy od krytycznych technologii partnera. Autorzy ci sugerują, że zależność tę można próbować kontrolować poprzez odpowiednie zapisy w umowie lub wspólnie rozwiązując problemy (*joint problem solving*). Dodają też, że takie mechanizmy mogą jednak ograniczyć kreatywność dostawcy. Czasami dostawca wprowadza duże zmiany w dostarczonym komponentcie lub technologii produkcji po to, aby dostosować się do zaawansowanych wymagań technicznych zleceńodawcy (Song, Song, Di Benedetto, 2011). Okazuje się, że zależność dostawcy od klienta pozytywnie wpływa na jakość techniczną oferowanego przez niego komponentu (Takeishi, 2001). Co ciekawe, Griffith, Harmancioglu i Droge (2009) wywnioskowali, że w przypadku modularyzacji produktów zmniejsza się zależność klienta od dostawcy, a tym samym zmniejsza się stopień włączenia dostawcy w rozwój produktu.

28 Wyróżnili stopień niski, średni i wysoki.

29 Badanie przeprowadzone zostało z perspektywy klienta.

30 Konstrukt opracowany został na podstawie pracy innego autora (Ganesan, 1994).

Chcąc podsumować zaprezentowane zagadnienie, należy podkreślić, że na współpracę dostawca–klient w projektach NPD wpływa bardzo wiele zmiennych. Każda relacja powinna być więc traktowana unikatowo i w związku z tym zarządzana w tylko dla niej właściwy sposób. Kształtowanie relacji z dostawcą rozpoczyna się już w trakcie poszukiwania właściwego partnera. Dlatego szczególnie ważny jest dobór kryteriów oceny wstępnej dostawcy, oparty na ocenie posiadanych przez partnerów zdolności i zasobów. Tego typu podejście gwarantuje słuszność decyzji co do wyboru danego dostawcy, a tym samym determinuje sukces wspólnie rozwijanego produktu. Nie tylko jednak wybór partnera, ale też kształtowane z nim relacje mają decydujący wpływ na końcowe efekty projektu NPD. Szczególnie istotnym czynnikiem sukcesu jest zaufanie, którym powinien zostać obdarzony dostawca, zanim zostanie włączony w projekt rozwoju. Wyniki badań dowodzą też, że zaangażowanie i zależności pomiędzy dostawcą i nabywcą ściśle determinują przekazywaną partnerowi odpowiedzialność, jak również określają zakres komunikacji oraz wielkość ryzyka rozwojowego towarzyszącego wspólnym decyzjom i realizowanym pracom rozwojowym.

2.2.6. Integracja funkcjonalna w procesie rozwijania produktów

Współpracą w obszarze rozwijania nowych produktów zajmowano się już w latach osiemdziesiątych XX wieku. Autorzy rozpatrywali ją zarówno w kontekście pojedynczej firmy, jak i relacji dostawca–producent. W literaturze przedmiotu pojawiło się w tym czasie pojęcie inżynierii współbieżnej (projektowania współbieżnego, *concurrent engineering* – CE). Winner i inni (1988) zdefiniowali CE jako sekwencję czterech procesów (identyfikacja wymagań, rozwój produktu, rozwój procesu, wytworzenie prototypu) oraz takie podejście do projektowania, które uwzględnia cele jakościowe i kosztowe przedsiębiorstwa, wymagania użytkownika oraz wszystkie etapy cyklu życia produktu. W podejściu tym zwrócono też uwagę na dobrą praktykę włączania różnych funkcji przedsiębiorstwa już na początkowych etapach prac rozwojowych. Proaktywne usprawnianie działań jest bowiem możliwe dzięki wczesnej identyfikacji i rozwiązywaniu pojawiających się problemów (Winner i in., 1988, s. 11–13). Realizacja równoległych prac projektowych prowadzonych przez pracowników z różnych działów przynosi wiele korzyści. Wśród nich wymienia się skrócenie czasu cyklu rozwoju produktu, eliminację duplikowania się tych samych czynności oraz usprawnioną komunikację. Implementacja CE jest też źródłem wielu oszczędności. Mogą one wynikać ze zmniejszenia liczby zastosowanych w produkcie części, unikania kosztownych przeprojektowań, zmniejszenia ilości powstających odpadów, poprawy niezawodności produktu, a także redukcji kosztów jego eksploatacji (Dowlatshahi, 1997).

Interpretacja zagadnienia inżynierii współbieżnej nie zmieniła się w ciągu ostatnich dekad. W roku 2017 Arnette i Brewer (2017) zaproponowali sposób pomiaru inżynierii współbieżnej, uwzględniając te same aspekty, które pojawiły się

w poprzednich pracach (Winner i in., 1988, s. 11–13; Dowlatshahi, 1997). Autorzy ci statystycznie potwierdzili, że CE ma pozytywny wpływ na skuteczność działań zakupowych oraz na sukces rozwijanego produktu. Na utworzony konstrukt złożyły się trzy zmienne³¹:

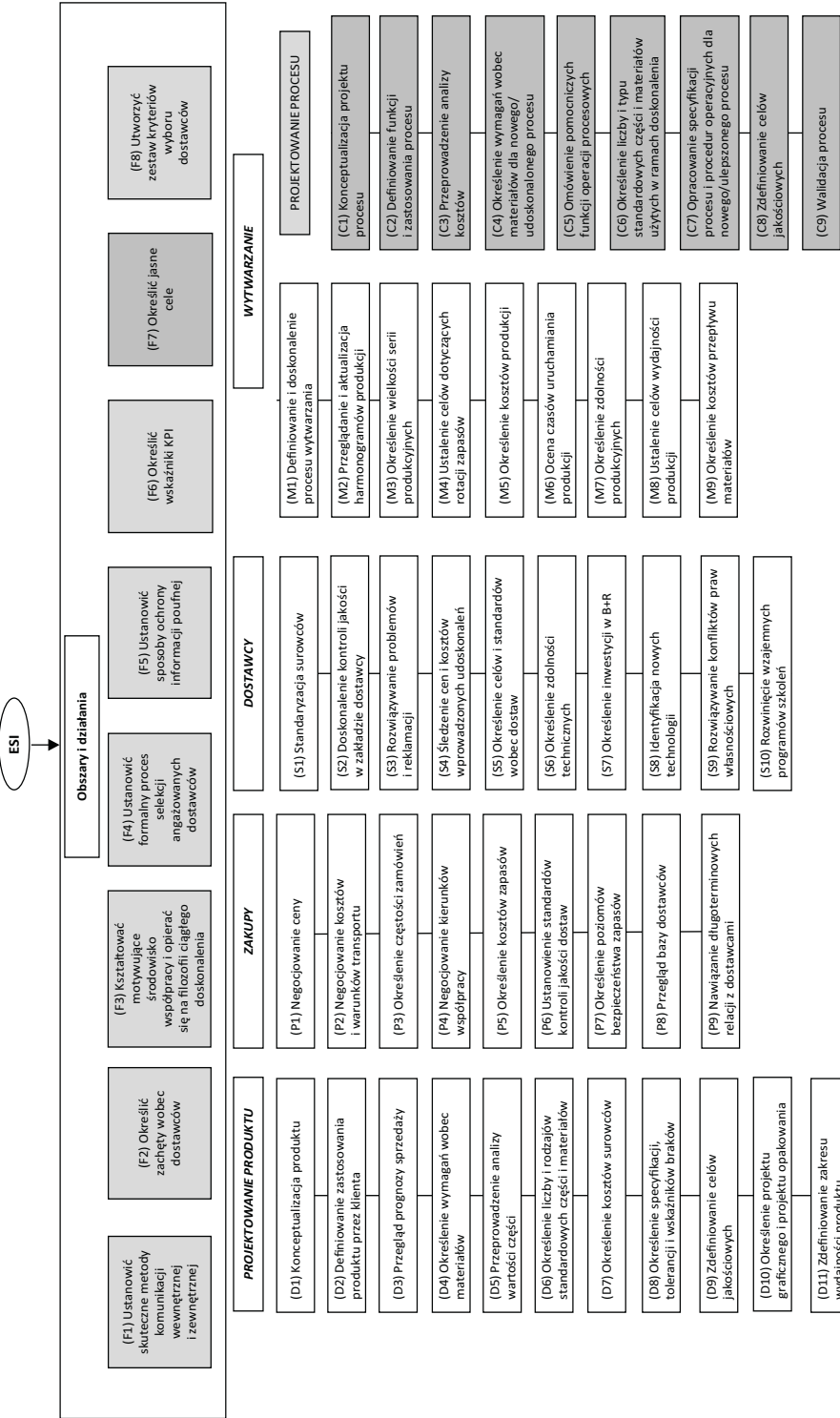
- 1) projekt produktu został opracowany przez zespół składający się z pracowników reprezentujących różne funkcje (tj. marketing, konstrukcję, zakupy, produkcję);
- 2) projektowanie procesu produkcji odbywało się równolegle z projektowaniem produktu;
- 3) działania związane z projektowaniem produktu realizowane były w tym samym czasie przez każdą z włączonych funkcji.

Podstawowym warunkiem skutecznych prac rozwojowych jest integracja funkcjonalna, której efektem jest zaangażowanie w projekt odpowiednio dobranego zespołu. Chien i Chen (2010, s. 191), na podstawie analizy literatury przedmiotu, określili integrację funkcjonalną (*cross-functional integration* – CFI) jako „bezpośrednią komunikację między działem marketingu a działami B+R dzięki utworzonemu międzyfunkcjonalnego zespołowi” oraz jako „poprawę procesu NPD poprzez zlecenie działom marketingu i B+R wykonywania dodatkowych zadań w zależności od potrzeb rozwojowych”.

Danese i Filippini (2010) potwierdzili pozytywny wpływ włączania wewnętrznych funkcji przedsiębiorstwa produkcyjnego (*interfunctional integration*) na skracanie czasu trwania rozwoju nowego produktu. W swoim międzynarodowym badaniu zwrócili też uwagę na rolę tworzenia zespołów składających się nie tylko z pracowników marketingu i działu B+R, ale również pracowników produkcji. Kang i inni (2021) wykazali natomiast, że CFI nie tylko bezpośrednio wpływa na sukces NPD w przedsiębiorstwie, ale także oddziałuje pośrednio – poprzez zwiększanie zaangażowania partnerów zewnętrznych, to jest dostawców i klientów firmy.

Jedne z najszerszych rozważań dotyczących funkcji biorących udział w procesie NPD przedstawił Dowlatshahi. Przeprowadził on kilkuletnie badania nad wczesnym włączaniem dostawców w rozwój produktów (Dowlatshahi, 1998; 1999). Badacz opracował szczegółową strukturę implementacji ESI z perspektywy przedsiębiorstw produkcyjnych (rysunek 2.14). Strukturę utworzyły cztery obszary, pomiędzy którymi dochodzi do aktywnej wymiany informacji. Są nimi: projektowanie, zakupy, dostawcy i wytwarzanie. Każdy z nich charakteryzuje się określonym zakresem prac. Projektowanie dotyczy opracowywania koncepcji i konstrukcji produktu. Zakupy obejmują wybór i ocenę dostawców oraz kwestie związane z zarządzaniem zapasami. Obszar dotyczący zarządzania dostawcami ukierunkowany jest na określenie zdolności dostawców oraz na możliwościach poprawy ich dokonań. Wytwarzanie natomiast związane jest z zarządzaniem procesami produkcyjnymi w kontekście jakościowym i ilościowym.

31 Zmienne były mierzone w skali siedmiostopniowej.



* Zaczernione pola wskazują elementy dodane przez Jiao i innych (2008) do oryginalnej struktury Dowlatshahiego (1998).

Rysunek 2.14. Ramy koncepcji wczesnego włączania dostawców w rozwój produktów – obszary i działania
Źródło: opracowanie własne na podstawie Dowlatshahi, 1998, s. 143–167; 1999, s. 4119–4139.

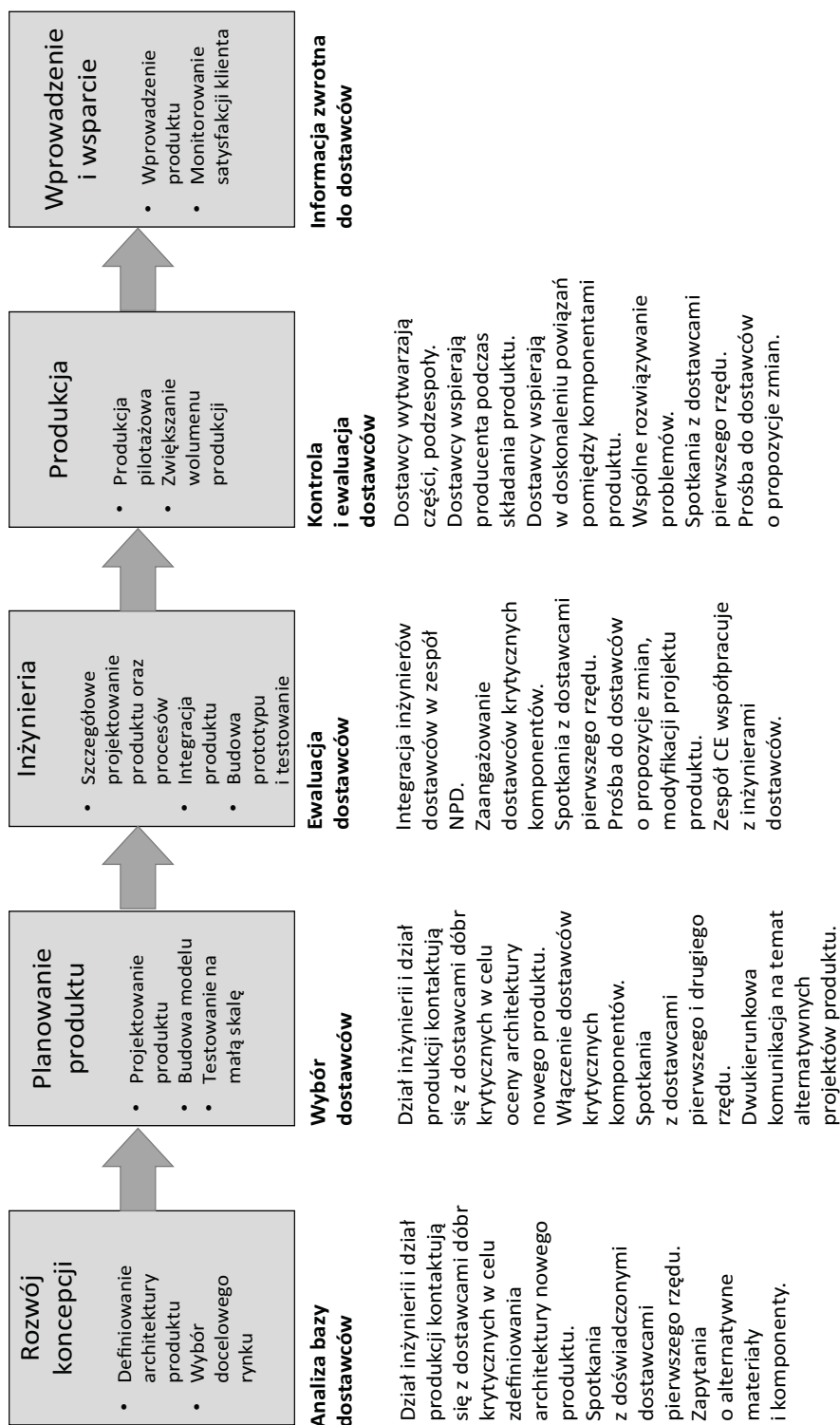
Działania realizowane w ramach poszczególnych obszarów wyrażone zostały w postaci zadań, które należy realizować w określonej kolejności. Wszystkie komponenty struktury są ze sobą powiązane i od siebie zależne. Dlatego dla osiągnięcia sprawnej współpracy z dostawcami należy doskonalić zarówno każdy z nich z osobna, jak i cały system połączeń, który współtworzą.

Rezultatem prac Jiao i innych (2008) było rozszerzenie ram zaprezentowanej koncepcji ESI. Kilka lat później autorzy ci dodali do niej następujące elementy (rysunek 2.14):

- 1) do obszaru „zakupy” dołączono dwa działania: okresowy przegląd dostawców oraz rozwijanie długoterminowych relacji z dostawcami;
- 2) obszar „dostawcy” uzupełniono o: identyfikowanie nowych technologii, rozwiązywanie problemów dotyczących praw własności, opracowywanie wspólnego planu szkoleń;
- 3) do obszaru „wytwarzanie” wprowadzono dziewięć równoległych działań dotyczących projektowania procesu produkcji: określenie koncepcji projektu procesu, zdefiniowanie funkcji i zadań procesu, przeprowadzenie analizy kosztów, określenia wymagań materiałowych dla nowego/udoskonalonego procesu, określenie pomocniczych funkcji dla operacji, określenie liczby i rodzaju materiałów i części niezbędnych do wprowadzenia udoskonalenia, opracowanie specyfikacji procesu i procedury dla standardowych operacji dla nowego/udoskonalonego procesu, określenie celów jakościowych, poddanie procesu walidacji; autorzy podkreślili, że włączenie dostawcy w rozwój procesu podyktowane powinno być jego zdolnościami technologicznymi;
- 4) utworzono nowy obszar, którym jest „podstawa ESI”; obszar ten składa się z następujących działań: zorganizowanie odpowiedniej infrastruktury dla wewnętrznej i zewnętrznej komunikacji, określenie sposobów motywowania dostawców, utworzenie odpowiedniego środowiska motywującego dostawców, uwzględniając filozofię ciągłego doskonalenia, opracowanie formalnego procesu selekcji dostawców do partnerskiej współpracy, określenie sposobów ochrony informacji poufnej, określenie kluczowych mierników dokonań (KPI), określenie jasnych celów, określenie formalnych kryteriów wyboru dostawców; procedura wdrożenia ESI wskazuje na kluczową rolę zaangażowania dostawców we wdrożenie ESI; zakłada ona zrealizowanie działań z tego obszaru, wskazując ich oczekiwane efekty.

W zgromadzonych artykułach dominującym zagadnieniem w obszarze badań nad integracją funkcjonalną jest rozpoznawanie roli zakupów w zarządzaniu dostawcami podczas rozwoju produktów.

Bonaccorsi i Lipparini (1994) wskazali dla każdego etapu NPD liczne działania realizowane przez różne funkcje przedsiębiorstwa, w tym zakupy oraz produkcję. Szczególne znaczenie przypisali integracji z dostawcami, która zwiększa się wraz z postępującymi pracami rozwojowymi (rysunek 2.15).



Rysunek 2.15. Integracja dostawców w procesie NPD na przykładzie branży motoryzacyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Bonaccorsi, Lipparini, 1994, s. 134–145.

Wybór, ewaluacja i nadzór nad dostawcami mają miejsce w trakcie trwania całego procesu rozwoju nowego produktu. Komunikacja obejmuje dostawców pierwszego oraz drugiego rzędu i jest głównie ukierunkowana na dostawców dóbr krytycznych. Od partnerów oczekuje się wsparcia polegającego na przekazywaniu propozycji technicznych zmian i udoskonaleń, zarówno dla poszczególnych komponentów, jak i dla całego systemu.

McGinnis i Vallopra (1999a) potwierdzili, że na skuteczność procesu NPD, w tym na doskonałość procesów produkcyjnych, wpływa nie tylko włączanie dostawców, ale także włączanie zakupów³². Autorzy utworzyli oryginalny konstrukt do pomiaru znaczenia zakupów dla rozwoju produktów i procesów, na który złożyły się następujące zmienne:

- 1) zakupy włączane są odpowiednio wcześniej w rozwój/doskonalenie produktu/procesu;
- 2) zakupy obecne są w sposób ciągły podczas rozwoju/doskonalenia produktu/procesu;
- 3) zakupy są liderem w pracach realizowanych przez międzyfunkcyjne zespoły;
- 4) zakupy pełnią ważną funkcję w identyfikowaniu technologii, które są istotne dla rozwoju/doskonalenia produktu/procesu;
- 5) zakupy pełnią ważną funkcję w identyfikowaniu dostawców, którzy są istotni dla rozwoju/doskonalenia produktu/procesu.

W tym samym roku Dowlatshahi (1999) zastosował pojęcie wczesnego włączania zakupów w proces NPD (*early purchasing involvement* – EPI). W badaniu producentów działających w strefie wolnego handlu NAFTA³³ dostrzeżono stosowanie tej praktyki podczas wprowadzania zmian konstrukcyjnych oferowanych produktów. Schiele i inni (2021) potwierdzili, że EPI moderuje pozytywny wpływ SIPD na sukces projektów NPD.

Przedsiębiorstwa decydują się na wczesne włączanie zakupów zwłaszcza w przypadku wysokiej niepewności technologicznej rozwijanego produktu. Do takich wniosków, na podstawie wyników pogłębionych wywiadów z producentami, doszli Mikkelsen i Johnsen (2019). Wczesne włączanie zakupów w proces NPD wymaga od kupców odpowiedniej wiedzy technicznej, a także kompetencji umożliwiających sprawną komunikację z pracownikami z działu badań i rozwoju. Autorzy zaproponowali wytyczne dla sytuacji związanej z pozyskiwaniem dóbr w warunkach niskiej niepewności technologicznej oraz dla sytuacji charakteryzującej się wysokim stopniem niepewności technologicznej (tabela 2.15).

32 Przeprowadzone badanie ankietowe objęło różne organizacje: przedsiębiorstwa produkcyjne, ale także dostawców usług, organizacje rządowe i organizacje non-profit.

33 Północnoamerykański Układ Wolnego Handlu (North American Free Trade Agreement) – obejmuje USA, Kanadę i Meksyk.

Tabela 2.15. Włączanie funkcji zakupów a niepewność technologiczna

	Niska niepewność technologiczna	Wysoka niepewność technologiczna
Rola zakupów	Nabywanie dóbr o niskim poziomie innowacyjności. Pełna odpowiedzialność funkcji zakupów.	Zakupy dóbr nowych, o wysokim poziomie innowacyjności. Odpowiedzialność funkcji zakupów i funkcji B+R.
Rynek dostawców	Współpraca z zaufanymi partnerami, realizowana od wielu lat. Powiązania z dostawcami są silne.	Poszukiwanie dostawców z innych branż, o komplementarnych zasobach technologicznych. Identyfikacja nowych dostawców. Powiązania z dostawcami są słabe.
Relacje z dostawcami	Wzmacnianie i rozwijanie obecnych relacji. Strategiczna współpraca.	Badanie relacji z nowymi dostawcami. Taktyczna współpraca.
Zaufanie i zaangażowanie	Długoterminowe relacje, oparte na zaufaniu i wymianie wrażliwych informacji.	Krótkotrwałe relacje na czas trwania projektu. Ograniczona wymiana wrażliwych informacji.
Kryteria wyboru dostawców	Koszty, jakość, dostawa (np. terminowość).	Innowacyjność.
Rola dostawcy w NPD	Ciągła ocena efektywności dostawcy i jego wkładu w rozwój produktu.	Wyeliminowanie długotrwałej procedury oceny dostawcy w celu szybkiego zaangażowania go w rozwój produktu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mikkelsen, Johnsen, 2019.

Rola zakupów jest istotna podczas całego procesu NPD. Takeishi (2001), bazując na wytycznych Japan Automobile Manufacturers Association, podkreślił, że zwłaszcza na etapie przygotowywania produkcji nowego produktu przedsiębiorstwo podejmuje ważne decyzje zakupowe. Decyzja dotycząca wyboru dostawców pojawia się przynajmniej dwukrotnie: pierwszy raz przy selekcji dostawców – do włączenia we wczesnych etapach rozwoju produktu, natomiast drugi raz przy wyborze dostawców pozostałych komponentów, jak również dostawców narzędzi i maszyn do produkcji. Ocena i doskonalenie masowej produkcji to z kolei równoległe działania producenta oraz jego dostawców komponentów.

Strukturę wiążącą zagadnienie rozwoju produktu z funkcją zakupów przedstawili również Wynstra, Van Weele i Weggemann (2001). Zgodnie z koncepcją tych autorów integracja zakupów (*purchasing*) w proces NPD ma miejsce w czterech obszarach zarządzania:

- 1) zarządzaniu rozwojem (*development management*);
- 2) zarządzaniu relacjami z dostawcami (*supplier interface management*);
- 3) zarządzaniu projektem (*project management*);
- 4) zarządzaniu produktem (*product management*).

Na każdy z tych obszarów składają się różnorodne działania (tabela 2.16).

Tabela 2.16. Działania zakupowe w czterech obszarach zarządzania podczas rozwoju produktów

Obszar zarządzania	Działania zakupowe
Zarządzanie rozwojem	Identyfikacja technologii, które będą rozwijane samodzielnie, oraz rozwiązań, które będą rozwijane przez dostawców. Określanie kierunków działań wobec dostawców włączanych w rozwój produktów. Określanie miejsca zakupów w NPD. Wewnętrzna i zewnętrzna komunikacja wytycznych oraz procedur rozwojowych.
Zarządzanie relacjami z dostawcami	Monitorowanie rynku dostawców. Wstępna selekcja dostawców do współpracy w ramach rozwoju produktów. Motywowanie dostawców do utrzymywania i poszerzania wiedzy oraz doskonalenia produktów. Wzmacnianie i wykorzystywanie potencjału technologicznego dostawców. Ewaluacja i komunikowanie dokonań dostawców.
Zarządzanie projektem	Wybór dostawców do projektów rozwoju produktu. Decydowanie o stopniu odpowiedzialności dostawców i momencie ich włączenia. Integracja działań rozwojowych pomiędzy dostawcami i przedsiębiorstwem, pomiędzy dostawcami pierwszego rzędu oraz pomiędzy dostawcami pierwszego i drugiego rzędu.
Zarządzanie produktem	Dostarczanie informacji na temat nowych produktów i technologii, które są rozwijane albo już są na rynku. Sugerowanie nowych dostawców, technologii, materiałów, które mogą mieć wpływ na poprawę jakości produktów. Ocena projektów produktów w kontekście dostępności materiałów, jakości, kosztów, LT. Promowanie standaryzacji i upraszczania projektów produktów i części.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wynstra, Weggemann, Van Weele, 2003, s. 69–83.

Ci sami badacze zasugerowali, że włączanie dostawców w rozwój produktów powinno być rozszerzone do tak zwanego zintegrowanego rozwoju produktu i zakupów (*integrated product development and sourcing* – IPDS), gdyż umiejscowienie działań zakupowych we wskazanych obszarach ma kluczowe znaczenie dla sukcesu projektów NPD (Wynstra, Van Weele, Weggemann, 2003). Istotna jest współpraca zakupów z innymi funkcjami w przedsiębiorstwie, to jest projektowaniem i konstrukcją. Należy też promować podejście ukierunkowane na komunikację i wspieranie kupców.

Ogromną rolę w IPDS odgrywają pracownicy z odpowiednim wykształceniem, doświadczeniem technicznym oraz rozumiejący znaczenie działań zakupowych podczas rozwoju produktów. Ich kompetencje można selekcjonować już na etapie rekrutacji.

Według cytowanych autorów czynniki, które determinują sposób zarządzania poszczególnymi obszarami, to między innymi:

- 1) wielkość i złożoność organizacji – mają znaczenie dla formułowania polityk i wytycznych dla dostawców w obszarze zarządzania rozwojem;
- 2) rodzaj środowiska produkcyjnego – produkty modułowe wymagają więcej wysiłku w obszarach zarządzanie projektem i zarządzanie produktem;
- 3) wydatki na B+R – wpływają bezpośrednio na zarządzanie rozwojem;
- 4) zależność dostawcy – określa sposób zarządzania relacjami z dostawcą.

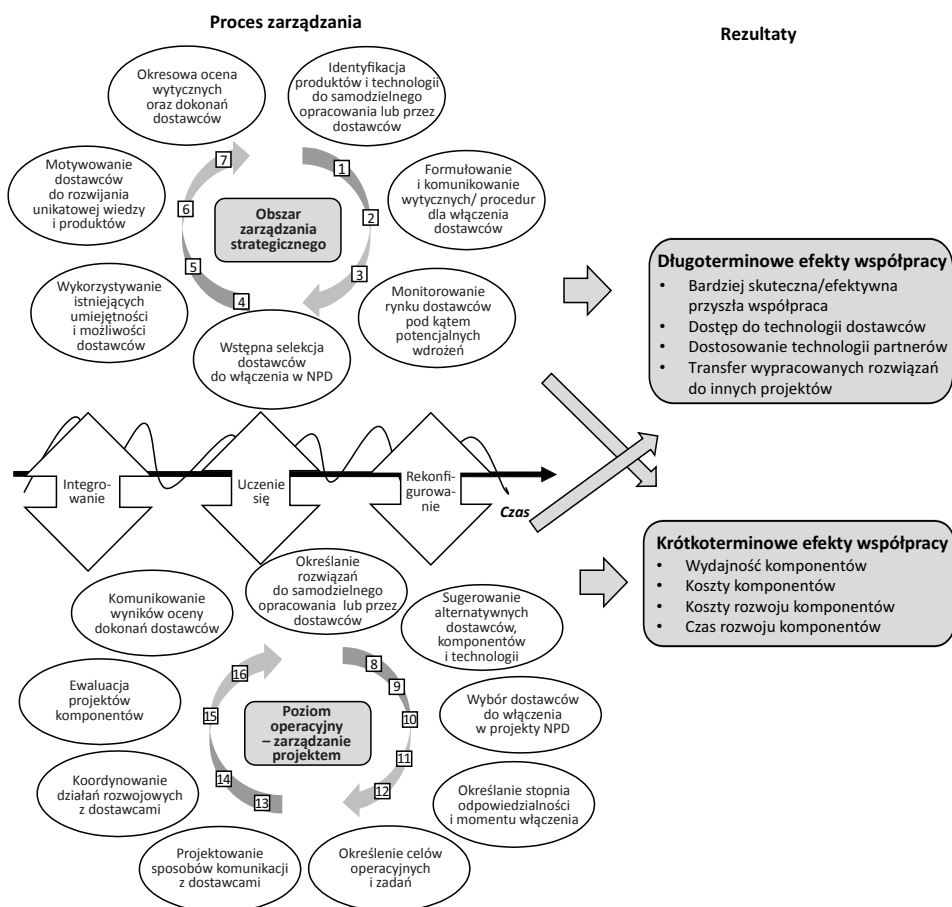
Wieloletnie badania holenderskich naukowców potwierdziły istotne miejsce działań zakupowych (*sourcing*) w zarządzaniu rozwojem produktów na poziomie strategicznym i operacyjnym (Wynstra, Van Weele, Weggemann, 2003; Van der Valk, Wynstra, 2005; Van Echtelt, Wynstra, Van Weele, 2007; Van Echtelt i in., 2008). Selekcja dostawców w zaproponowanej przez nich koncepcji zintegrowanego rozwoju produktów pojawia się dwukrotnie (rysunek 2.16). Na poziomie strategicznym dochodzi do identyfikacji potencjalnych dostawców do włączenia w przyszłe prace rozwojowe. Pojawiają się również działania związane z motywowaniem, ewaluowaniem i rozwijaniem dostawców. Na poziomie operacyjnym prowadzony jest z kolei wybór dostawców już do konkretnych projektów NPD. Tak więc pierwszy rodzaj selekcji bazuje na bardziej ogólnych kryteriach wyboru, jak na przykład moce produkcyjne czy innowacyjność partnera. Natomiast drugi rodzaj selekcji wymaga bardziej szczegółowych kryteriów oceny w zależności od przedmiotu badań i rozwoju. Co ciekawe, autorzy zauważyli, że przedsiębiorstwa produkcyjne z sektora spożywczego mają lepiej zorganizowany proces NPD niż firmy z innych sektorów (Van der Valk, Wynstra, 2005).

Ponieważ SIPD opiera się na współpracy przedsiębiorstw, literatura przedmiotu odnosi się również do włączanych w rozwój produktu działów dostawcy. Parker, Zsidisin i Ragatz (2008) zwrócili uwagę na istnienie dwóch wymiarów integracji w procesie NPD. Pierwszy to wymiar wewnętrznej integracji (*internal integration*) poszczególnych funkcji pojedynczego przedsiębiorstwa, natomiast drugi rodzaj to integracja zewnętrzna (*external integration*), oznaczająca angażowanie funkcji dostawców w NPD nabywcy. Międzynarodowe badania na grupie dwustu pięćdziesięciu przedsiębiorstw produkcyjnych wykazały, że oba wymiary integracji mają realny wpływ na zdolności innowacyjne przedsiębiorstwa, natomiast tylko integracja zewnętrzna skraca czas rozwoju produktów (Johnson, Filippini, 2009). Według badania Fenga i Wang (2013) wewnętrzne zaangażowanie firmy (*internal involvement*), oznaczające współpracę różnych działów (w tym marketingu i produkcji) w rozwoju produktów, jest pozytywnie skorelowane z SIPD.

Zgodnie z wynikami badania przeprowadzonego przez Birou i Fawcetta (1994) najczęściej włączani pracownicy dostawców reprezentują działy konstrukcji i produkcji. Na dalszych miejscach znaleźli się pracownicy działów sprzedaży, jakości i zarządzania³⁴. Dekadę później McIvor i Humphreys (2004) zaprezentowali podobne badanie ankietowe, tym razem czterdziestu przedsiębiorstw produkcyjnych

34 Nie zaobserwowano w tym obszarze istotnych różnic między przedsiębiorstwami produkcyjnymi z USA i Europy.

reprezentujących różne sektory. Te wyniki dowiodły, że od strony dostawcy najczęściej angażowanymi funkcjami są marketing, jakość i produkcja, a od strony klienta projektowanie, konstrukcja i zakupy. Według Maffina i Braidena (2001) rodzaj angażowanych w rozwój produktu działów determinowany jest przez wiele czynników. Autorzy ci potwierdzili, że na włączenie dostawcy oraz produkcji wpływają przede wszystkim presja konkurencji, a także strategia firmy ukierunkowana na partnerstwo i programy rozwoju dostawców.



Rysunek 2.16. Zintegrowany rozwój produktów i miejsce działań zakupowych w koncepcji IPDS

Źródło: opracowanie własne na podstawie Van Echtelt i in., 2008, s. 180–201.

Włączenie dostawcy w rozwój produktu zainteresowało niektórych autorów również w kontekście okresu realizacji wspólnych prac rozwojowych (*period of involvement*). Clark (1989) pytał respondentów o średnią liczbę godzin pracy inżynierów w projekcie NPD. Podobnie Hoegl i Wagner (2005) identyfikowali procentowy udział dostawcy w odniesieniu do czasu trwania projektu, a nawet liczbę

godzin pracy dostawcy w projekcie. Spaulding i Woods (2006) prosili respondentów o wskazanie liczby miesięcy, podczas których dostawca był aktywnie włączony w prace rozwojowe. Zauważyli, że kontrakty z dostawcą w ramach projektów NPD podpisywane są najczęściej na rok (McIvor, Humphreys, 2004).

W analizowanych publikacjach część autorów zainteresowana była też problematyką współpracy przedsiębiorstw z dostawcami w tej samej lokalizacji (*co-location*). Jest to zrozumiałe, zwłaszcza jeśli dla współpracy z niektórymi segmentami dostawców sugeruje się komunikację opartą głównie na spotkaniach bezpośrednich. Przykładowo: Ragatz, Handfield i Petersen (2002) sugerują, że jeśli firmy chcą zredukować czas wprowadzenia produktu oraz poprawić jego jakość, powinny włączać pracowników dostawcy w prace swojego zespołu, współpracować z dostawcą w tej samej lokalizacji i odpowiednio często się z nim komunikować. Również Danilovic (2006) potwierdził, że utworzenie międzyorganizacyjnych zespołów projektowych pracujących we wspólnej lokalizacji ma kluczowe znaczenie dla skutecznego osiągania celów SIPD. Interesujące rozważania przedstawili Pero i współautorzy (2021). Badacze ci zajmowali się współpracą firm w procesie NPD z dostawcą – globalną siecią. Analiza studiów przypadków wykazała, że angażowanie działów B+R partnerów, jak również modułowość produktu wspierają sukces koordynowania takiej współpracy (Pero i in., 2021).

Co ciekawe, zarówno włączanie dostawców w rozwój produktu, projektowanie współbieżne, jak i formułowanie zespołów międzyfunkcyjnych zostały zaliczone do narzędzi *lean*, które wdrażane są w proces NPD (Karlsson, Åhlström, 1996). Tuli i Shankar (2015), badając przypadek rozwoju produktu w branży motoryzacyjnej, zauważyli, że podejście *lean* oraz rozwijanie partnerskich relacji z dostawcą pozwalają na eliminowanie czynności niedodających wartości oraz na skracanie czasu trwania prac rozwojowych.

Utworzenie odpowiedniego zespołu jest kluczowe dla sukcesu NPD. Potwierdza to wiele badań zaprezentowanych w analizowanych artykułach (Karlsson, Åhlström, 1996; Ragatz, Handfield, Scannel, 1997; Bozdogan i in., 1998; Ragatz, Handfield, Petersen, 2002; Petersen, Handfield, Ragatz, 2005; Van der Valk, Wynstra, 2005; Danilovic, 2006; Li, Gu, Wang, 2010). Wang i Yang (2021) zaobserwowali, iż liderzy projektów charakteryzujący się odpowiednią osobowością mogą wzmacniać pozytywny wpływ włączania dostawców w zrównoważony rozwój nowych produktów.

Od pracowników dostawcy oczekuje się, że będą mieć odpowiednie umiejętności i kwalifikacje (Wagner, Hoegl, 2006). Równie ważne są ich miękkie kompetencje, takie jak chęć wzajemnego wspierania się i otwartość. Dostawca, który jest wartościowym członkiem zespołu ds. rozwoju produktów, to partner, który (Birou, Fawcett, 1994):

- 1) zachęca do otwartego wyrażania pomysłów;
- 2) wierzy w słuszność współpracy;
- 3) jest godny zaufania, a przy tym wykazuje zaufanie wobec innych;
- 4) jest uczciwy w komunikacji;
- 5) rozumie inne punkty widzenia, nie narzuca swoich poglądów.

Za najważniejszą determinantę skutecznej współpracy w zespole złożonym ze specjalistów dostawcy i klienta firmy uznają chęć komunikowania się pracowników, nie tylko zgodnie z założonym harmonogramem i terminowo, ale też spontanicznie, w zależności od bieżących potrzeb (Wagner, Hoegl, 2006). Zespół powinien mieć odpowiednie kwalifikacje, wykazywać zdolności negocjacyjne, efektywnie podejmować decyzje i dobrze się rozumieć, czemu sprzyjają jasno i wyraźnie wyrażane komunikaty (Chien, Chen, 2010; Ye i in., 2018). Dodatkowo Liker, Kamath i Wasti (1998) zasugerowali, że dla sprawnej komunikacji z dostawcami istotna jest obecność przynajmniej jednego przedstawiciela nabywcy.

Kompetencje zespołu są szczególnie ważne w świetle konieczności godzenia konfliktów, które wynikają z naturalnie wykluczających się w firmie celów, zarówno poszczególnych działów, jak i przedsiębiorstw (Asmus, Griffin, 1993). Rozbieżności pomiędzy celami dotyczą najczęściej relacji koszty–elastyczność (rysunek 2.17).

Konflikty celów	
Zakupy dążą do redukcji kosztów materiałów.	Dział inżynieryjny kładzie nacisk na spełnianie/doskonalenie celów technicznych.
Zakupy wraz z dostawcami dążą do zmian w projektach komponentów, które będą źródłem redukcji kosztów.	Dział inżynieryjny niechętnie wprowadza zmiany konfiguracji części roboczych.
Zakupy dążą do podpisywania długoterminowych umów i nabycia standardowych dóbr w celu redukcji kosztów.	Firma musi spełniać wymagania prawne.
Zakupy dążą do redukcji liczby dostawców, z którymi firma współpracuje.	Dział inżynieryjny wprowadza nowe rodzaje technologii, których źródłem są obecni lub nowi dostawcy.
Zakupy informują o najlepszych dostępnych materiałach i procesach.	Produkcja dąży do utrzymania obecnych procesów w niezmienionej formie.
Zakupy dążą do podpisywania kontraktów na czas życia komponentu.	Produkcja dąży do utrzymania kluczowych zdolności i poziomu produkcji, wykorzystując zdolność dostawców do absorpcji zmian zapotrzebowania.
Dostawcy oczekują zamrożonych harmonogramów w okresie długoterminowym.	Produkcja kładzie nacisk na przygotowywanie elastycznych harmonogramów, aby móc reagować na zmiany w wymaganiach klientów.
Zakupy i produkcja kładą nacisk na JIT i redukcję zapasów.	Firma woli umieszczać produkcję w rozproszonych geograficznie lokalizacjach, blisko rynków zbytu.

Rysunek 2.17. Konflikty celów w SIPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Asmus, Griffin, 1993, s. 63–78.

Przedstawione konflikty mogą zmniejszać efektywność działań i utrudniać tym samym ich realizację zgodnie z harmonogramem. Ważne jest więc uświadomienie pracowników o ich istnieniu, a następnie podjęcie próby zintegrowania oczekiwań i możliwości poszczególnych funkcji. Szczególnie ważne jest dostrzeżenie odmienności celów definiowanych przez zakupy, dostawców oraz produkcję.

Jak pokazują wyniki badań, działanie zespołu NPD jest skuteczniejsze, jeśli klient nie tylko przeprowadzi szczegółową ocenę dostawcy przed włączeniem go

w prace rozwojowe, ale także dojdzie pomiędzy partnerami do integracji celów technicznych i biznesowych w obszarze B+R. Efektem takiego podejścia jest między innymi szybsze rozwiązywanie problemów i podejmowanie trafniejszych decyzji (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005).

Schiele (2010), badając zagadnienie integracji funkcjonalnej, zwrócił uwagę na pewien dualizm celów formułowanych dla działu zakupów, który włączany jest w proces NPD (*purchasing inclusion* – PURI). Z jednej strony pracownicy tego działu mają za zadanie poszukiwać dostawców dostarczających innowacyjne rozwiązania, a z drugiej są odpowiedzialni za redukcję kosztów zakupu. Autor zaobserwował, że najlepsze praktyki ukierunkowane na minimalizację tego konfliktu i poprawę osiągnięć w projektach NPD wskazują na wprowadzanie zmian strukturalnych w obszarze zakupów. Firmy, odchodząc od podziału zakupów na strategiczne i operacyjne, wprowadzają trzy odrębne działy. Pierwszy związany jest z zaawansowanymi zakupami (*advanced sourcing*) i pozostaje w ciągłym kontakcie z działem B+R. Wymaga zatrudnienia specjalistów o dużej wiedzy technicznej. Obejmuje stanowiska, które wchodziły w skład zespołów NPD, na przykład inżynier zaopatrzenia (*procurement engineer*). Drugi odnosi się do zarządzania cyklem życia kupowanych od dostawców dóbr (*life-cycle sourcing*). Jest odpowiedzialny za wybór i ocenę dostawców oraz realizację strategii zakupowych firmy. Wymaga od pracowników znajomości rynku, umiejętności komunikacji i negocjacji. Trzeci dział jest odpowiedzialny za zaopatrzenie na poziomie operacyjnym (*operative procurement*).

Badacze podkreślają też znaczenie motywowania i szkolenia zespołu do skutecznego osiągania celów projektów NPD oraz rolę stymulowania pracy zespołowej, promowania otwartej komunikacji oraz zwiększania fizycznej bliskości członków zespołu projektu NPD (Langerak, Hultink, 2008). Zaobserwowano również pozytywny wpływ włączania w prace rozwojowe pracowników, którzy zostali przeszkoleni do wykonywania obowiązków na różnych stanowiskach (*multi-skilled, cross trained employees*) (Ye i in., 2018). Pożądana jest pewnego rodzaju elastyczność tych pracowników. Przykładowo: pracownicy B+R potrafią dodatkowo komunikować się z klientem (zadania marketingu), natomiast pracownicy marketingu wykazują zdolności planowania i harmonogramowania zadań w projektach NPD (zadania B+R) (Langerak, Hultink, 2008). Zauważono też, że nie tylko rodzaj zaangażowanych pracowników, ale również ich liczba może determinować dokonania w obszarze rozwoju produktów (Rouibah, Caskey, 2005).

Zarządzanie wiedzą w łańcuchu dostaw stanowi kluczowy element jego rozwoju i reagowania na zmiany w otoczeniu (Łupicka, Grzybowska, 2017). Jednym z warunków skutecznego rozwijania produktów jest tak zwana zdolność absorpcji wiedzy (*absorptive capacity* – AC). Należy ją rozumieć jako „mechanizmy organizacyjne, które pozwalają firmie identyfikować, komunikować i przyswajać zewnętrzną i wewnętrzną wiedzę. Jej fundament stanowi istniejąca wiedza, skuteczne systemy skanujące środowisko oraz efektywne procesy komunikacyjne firmy” (Tu i in., 2006, s. 695; por. Najafi Tavani i in., 2013). Wu i Ragatz (2010) zaobserwowali,

że sukces NPD zależy nie tylko od posiadanej przez dostawcę wiedzy, ale również od zdolności firmy kupującej do jej absorpcji. Najafi Tavani i współautorzy (2013) wyrazili konstrukt AC następującymi zmiennymi, które wskazują na kluczową rolę pracowników w jej kształtowaniu:

- 1) wiedza i wysoki poziom wykształcenia pracowników pierwszej linii;
- 2) wiedza menedżerów odpowiednia przy podejmowaniu decyzji biznesowych;
- 3) rozległa komunikacja między ludźmi na różnych poziomach;
- 4) rozległa komunikacja nowych pomysłów między działami;
- 5) pracownicy ufają i wspierają organizację oraz siebie nawzajem;
- 6) organizacja uczy się z wielu źródeł, wykorzystując dostawców.

Autorzy ci, na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego wśród ponad stu sześćdziesięciu przedsiębiorstw produkcyjnych, potwierdzili wpływ budowanej w ten sposób zdolności absorpcji wiedzy na sukces nowego produktu – zarówno finansowy (w tym osiąganie celów w zakresie wzrostu sprzedaży, udziału w rynku, zwrotu z inwestycji i rentowności), jak i niefinansowy (w rozumieniu m.in. akceptacji produktu przez klienta i satysfakcji klienta). Wzrost AC wzmacnia też korelację pomiędzy SIPD a sukcesem projektów NPD w rozumieniu ich innowacyjności, liczby oraz czasu realizacji (Najafi Tavani, Sharifi, Ismail, 2013). Inny konstrukt do pomiaru AC zwraca szczególną uwagę na umiejętność przyswajania przez klienta wiedzy pozyskiwanej od dostawcy w procesie rozwoju produktu (Ettlie, Pavlou, 2006; Wagner, 2012):

- 1) organizacja jest w stanie zidentyfikować i wykorzystać wiedzę od dostawcy;
- 2) organizacja ma odpowiednie procedury do analizy wiedzy zewnętrznej;
- 3) organizacja ma umiejętność połączenia nowej wiedzy uzyskanej od dostawcy z posiadaną przez siebie wiedzą;
- 4) organizacja ma umiejętność zastosowania nowej wiedzy.

W roku 1999 Culley, Boston i McMahon (1999) przedstawili badanie zrealizowane w Wielkiej Brytanii na grupie 258 przedsiębiorstw będących producentami OEM oraz dostawcami pierwszego lub drugiego rzędu. Co ciekawe, badanie wykazało, że dwie trzecie badanych firm nie ma procedur służących ewaluacji informacji i wiedzy otrzymywanej od dostawców oraz wytycznych dla inżynierów, dotyczących komunikacji z dostawcami w procesie projektowania produktów. Autorzy podkreślili, że tego typu sytuacja ogranicza możliwości wykorzystania całego potencjału bazy dostawców.

Le Dain, Calvi i Cheriti (2009) badali umiejętność wspólnego z dostawcami projektowania produktów, którą wyrazili dwoma interesującymi zmiennymi. Pierwsza z nich to posiadanie przez zespół klienta wiedzy o narzędziach i metodach skutecznego budowania relacji. Druga natomiast to otwartość (*open-mindedness*), oznaczająca świadomość zespołu co do korzyści płynących z włączania dostawców w NPD oraz chęć pracowników do uczestniczenia w ESI.

W analizowanej literaturze przedmiotu o SIPD opisana została także metodyka zintegrowanego rozwoju produktu i procesów (*integrated product and process development* – IPPD). Składają się na nią inżynieria współbieżna oraz metody

i techniki integrowania i koordynowania równolegle prowadzonych działań. Rauriar, Rawski i Hudson (2017) zidentyfikowali pozytywny wpływ SIPD oraz CIPD na skuteczność wykorzystania metodyki IPPD.

Liker, Kamath i Wasti (1998) zwrócili uwagę na rolę zastosowania odpowiedniego sprzętu i oprogramowania komputerowego do skutecznego projektowania technicznego (CAD) we współpracy z dostawcami. Wyniki badań pokazują, że podczas prac projektowych zespoły wykorzystują różne metody i techniki. Najczęściej opisywanymi w literaturze są metody FMEA i QFD (np. Fagerström, Jackson, 2002; Lyu, Chang, 2007; Langerak, Hultink, 2008).

Maffin i Braiden (2001) podzielili metody wykorzystywane podczas procesu NPD na metody do modelowania (*modeling and analysis tools*) i techniki międzyfunkcjonalne (*cross-functional techniques*). Do pierwszej grupy zaliczyli modelowanie graficzne (CAE), modelowanie fizyczne (CAD/CAM/CAE) i szybkie prototypowanie (*rapid prototyping*). Natomiast w drugiej grupie znalazły się:

- 1) inżynieria wartości (*value engineering*);
- 2) analiza rodzajów i skutków możliwych błędów FMEA;
- 3) analiza przyczyn źródłowych (*root cause analysis*);
- 4) metoda QFD;
- 5) metoda Taguchiego (*robust design*).

Yeh, Pai i Yang (2010) na podstawie analizy literatury przedmiotu zidentyfikowali dwadzieścia sześć różnych narzędzi i technik wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa podczas procesu NPD³⁵. Wśród nich znalazło się włączanie dostawców w rozwój produktów. Włączania dostawców w rozwój produktów (SIPD), projektowanie eksperymentów (*design of experiment* – DOE), FMEA, DFM zostały uznane za najskuteczniejsze, jednak, jak się okazuje, firmy rzadko wykorzystują cały ich potencjał. Vesalainen, Thorgren i Rossi (2017) dowiedli, że skuteczność praktyk DFM jest lepsza (np. większa liczba wygenerowanych pomysłów o lepszej jakości), jeśli stosowane są one we współpracy z dostawcami podczas NPD.

Kwestie projektowania z wykorzystaniem narzędzi IT interesowały wielu autorów. Liker, Kamath i Wasti (1998) pytali respondentów o konstrukcje, do których opracowania wykorzystano projektowanie wspomagane komputerowo (CAD).

Rouibah i Caskey (2005) zaprezentowali w swoim artykule studium przypadku dotyczące współpracy pomiędzy dostawcą hamulców a producentem wagonów wózkowych. Zwrócono w nim uwagę między innymi na skuteczność wspólnego

35 Są to: *quality functional development* (QFD), *project management*, *design of experiment* (DOE), *concurrent engineering*, *failure model and effect analysis/design failure model and effect analysis* (FMEA/DFMEA), *collaborative design*, *Taguchi method*, *six sigma program*, *design for six sigma* (DFSS), *simulation*, *benchmarking*, *design for x* (DFx): DFA, DFM, *product data management* (PDM), *group technology*, *computer-aided systems*: CAD, CAM, CAE, *brainstorming*, *concept test*, *conjoint analysis*, *modular design*, *specific design software system*, *fishbone analysis*, *value analysis/value engineering* (VA/VE), *cross-functional teams*, *supplier design involvement*, *theory of inventive problem-solving* (TRIZ), *knowledge management* (KM).

projektowania na podstawie wielopoziomowej struktury produktu (*bill of materials* – BOM) i włączanie dostawców do dyskusji nad dostosowaniem parametrów poszczególnych części produktu końcowego.

Wouters i współautorzy (2009) zainteresowani byli redukcją niepewności co do słuszności wybranego rozwiązania dzięki przeprowadzaniu analizy kosztów i wyników (*analysis of cost and performance* – ACP). Z kolei Langerak i Hultink (2008) rozważyli w badaniu dwie następujące metody wspierające zarządzania projektem: metodę ścieżki krytycznej (*critical path method* – CPM) oraz probabilistyczne planowanie i kontrolę projektu (*project/program evaluation and review technique* – PERT).

Do interesującego wniosku doszli Burgess i Gules (1998). Zauważyli oni, że silniejsza kolaboracja występuje pomiędzy przedsiębiorstwami, które wdrożyły miękkie rozwiązania (np. JIT, *manufacturing resources planning* – MRP II, *total quality management* – TQM), niż tymi, które wdrożyły rozwiązania twarde (np. CAD, *computer aided manufacturing* – CAM, *flexible manufacturing systems* – FMS).

Wraz z rozwojem rozwiązań teleinformatycznych pojawiły się także nowe możliwości w zakresie rozwijania produktów. Wu (2021) potwierdził moderujący wpływ technologii IT na wpływ SIPD na osiąganie efektów NPD. Cheng i Krumwiede (2018) na podstawie badań ilościowych wykazali pozytywny wpływ wykorzystania mediów społecznościowych we współpracy z dostawcami w procesie NPD na innowacyjność oraz sukces rynkowy i finansowy produktu.

Sukces projektów ukierunkowanych na rozwój produktów ma swoje źródło w integracji funkcjonalnej, zarówno tej wewnętrznej, jak i zewnętrznej. W praktyce włączenie dostawcy w NPD oznacza włączenie jego pracowników w zadania realizowane przez zespół producenta (nabywcy). Jak pokazują wyniki badań, angażowani specjaliści mogą reprezentować różne działy, w tym dział produkcji, marketingu oraz zakupów. Szczególnie ważną rolę przypisuje się zakupom, gdyż to one w dużej mierze odpowiedzialne są za zarządzanie dostawcami i budowanie z nimi długofalowych relacji partnerskich.

Od zespołu składającego się z pracowników dostawcy i klienta oczekuje się sprawnej współpracy, która pozwoli na osiągnięcie często bardzo wymagających założeń projektowych. Dlatego specjaliści powinni cechować się kompetencjami społecznymi, które pozwolą na otwartą i partnerską pracę w grupie, a także ułatwią rozwiązywanie konfliktów. Jednocześnie kluczowe są umiejętności oraz wiedza specjalistów, nie tylko technologiczna, ale także na temat potencjalnych metod, technik i narzędzi informatycznych wykorzystywanych podczas prac badawczo-rozwojowych.

2.2.7. Teorie wykorzystywane w dotychczasowych badaniach

Wyniki tematycznej analizy literatury przedmiotu dowodzą, iż włączanie dostawców w rozwój produktów rozpatrywać można w odniesieniu do bardzo wielu zagadnień. Autorzy zgromadzonych publikacji, formułując założenia badawcze, opierali się na różnorodnych teoriach, często za słuszne przyjmując co najmniej

dwie. Mimo że do systematycznej analizy literatury przedmiotu włączono liczne publikacje, tylko w niespełna 30% przypadków autorzy zdecydowali się odnieść swoje rozważania do określonej teorii. Wśród stosowanych teorii można wskazać dominującą perspektywę naukowych dociekań. Są nimi:

- 1) teoria kosztów transakcyjnych (*transaction cost theory*, np. Liker i in., 1996; Bozdogan i in., 1998; Mallick, Schroeder, Luo, 2010; Wagner, 2012);
- 2) teoria zależności od zasobów (*resource dependence theory*) i teoria zasobowa (*resource-based theory*, np. Carr i in., 2008; Griffith, Harmancioglu, Droge, 2009; Menguc, Auh, Yannopoulos, 2014; Kähkönen, Lintukangas, Hallikas, 2015);
- 3) teoria relacji (*relational theory*, np. Petersen, Handfield, Ragatz, 2003; 2005);
- 4) teoria nieprzewidziana (*contingency theory*, np. Jayaram, 2008; Parker, Zsidisin, Ragatz, 2008; Flynn, Huo, Zhao, 2010; Yan, Nair, 2016; Arnette, Brewer, 2017);
- 5) teoria systemów (*system theory*, np. Schilling, 2000; Fagerström, Jackson, 2002);
- 6) teoria organizacji (*organizational design theory*, np. Lee, Wang, 2012; Feng, Wang, 2013);
- 7) teoria sieci (*network theory*, np. Petersen, Handfield, Ragatz, 2003; Fossas-Olalla i in., 2015);
- 8) teoria agencji (*agency theory*, np. Bozdogan i in., 1998; Zsidisin, Smith, 2015);
- 9) teoria ugruntowana (*grounded theory*, np. Danilovic, 2006; Oinonen, Jalkala, 2015);
- 10) teoria wymiany (*social exchange theory*, np. Yenyurt, Henke, Yalcinkaya, 2014; Schoenherr, Wagner, 2016);
- 11) teoria ról (*role theory*, np. Chiang, Wu, 2016).

W zgromadzonych pracach autorzy powoływali się na określone teorie, jednak z reguły bez szczegółowego uzasadnienia swojego wyboru. Najczęściej wskazywane przez naukowców teorie związane z SIPD to teoria kosztów transakcyjnych, teoria zależności od zasobów oraz teoria nieprzewidziana.

Każda ze zidentyfikowanych teorii stanowi źródło założeń, które znalazły swoje zastosowanie w rozważaniach nad wątkami tematycznymi pojawiającymi się w literaturze przedmiotu na temat SIPD. W takim zestawieniu teoria kosztów transakcyjnych znalazła się niemal w każdym z nich (tabela 2.17). Do teorii zależności od zasobów autorzy odnieśli się głównie w pracach o istocie i sposobach włączania dostawcy w NPD, atrybutach produktów rozwijanych we współpracy z dostawcami oraz uwarunkowaniach SIPD. Natomiast teoria nieprzewidziana wskazywana była najczęściej w publikacjach prezentujących istotę i sposoby włączania dostawcy w NPD oraz zagadnienie integracji funkcjonalnej w SIPD.

Tabela 2.17. Przykłady zastosowań wybranych teorii w zidentyfikowanych wątkach tematycznych SIPD

Zagadnienie tematyczne SIPD	Stosowane teorie	Przykłady autorów, którzy odnieśli się do wskazanych teorii
Istota i sposób włączenia dostawcy w NPD (podrozdział 2.2.1)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria nieprzewidziana, teoria zależności zasobowej, teoria ról	Bozdogan i inni (1998); Parker, Zsidasin i Ragatz (2008); Kähkönen, Lintukangas i Hallikas (2015); Chiang i Wu (2017)
Atrybuty produktu a SIPD (podrozdział 2.2.2)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria nieprzewidziana, teoria systemów	Liker, Kamath i Wasti (1998); Schilling (2000)
Ocena dostawców (podrozdział 2.2.3)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria organizacji, teoria relacji, teoria sieci	Handfield i inni (1999); Petersen, Handfield i Ragatz (2003; 2005)
Modele portfolio relacji dostawca–klient (podrozdział 2.2.4)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria organizacji, teoria portfelowa, teoria komunikacji, teoria relacji, teoria ugruntowana	Nellore i Söderquist (2000); Wynstra i Ten Pierick (2000); Petersen, Handfield i Ragatz (2005); Le Dain, Calvi i Cheriti (2010); Lee i Wang (2012)
Cechy relacji (podrozdział 2.2.5)	Teoria relacji, teoria wymiany, teoria zasobowa	LaBahn i Krapfel (2000); Yenyurt, Henke i Yalcinkaya (2014); Sjoerdsma i Van Weele (2015)
Integracja funkcjonalna (podrozdział 2.2.6)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria nieprzewidziana	Arnette i Brewer (2017); Mikkelsen i Johnsen (2019)
Uwarunkowania SIPD (podrozdział 2.2.8)	Teoria kosztów transakcyjnych, teoria agencji, teoria zależności zasobowej	Bozdogan i inni (1998); Johnsen (2009); Kanapathy, Khong i Dekkers (2014)

Źródło: opracowanie własne.

Z punktu widzenia najczęściej wskazywanej teorii, to jest teorii kosztów transakcyjnych, angażowanie dostawcy w rozwój produktu wymaga przede wszystkim podjęcia decyzji o przekazaniu partnerowi odpowiedzialności za część lub całość projektu NPD. Łączy się to bezpośrednio z wyborem pomiędzy samodzielnym wytwarzaniem dóbr a nabywaniem ich od wyspecjalizowanych jednostek. Zagadnienie SIPD w dużym stopniu związane jest z rodzajem rozwijanego dobra, niepewnością (np. technologiczną), jak też specyficznością zasobów, które posiada potencjalny partner. Te trzy kwestie determinują w teorii TCT formę regulacji transakcji (Gorynia, 2007, s. 114). Przykładowo: włączenie w NPD wysoko wyspecjalizowanego dostawcy oznacza podwyższone koszty planowania, koordynowania i nadzorowania współpracy (Williamson, 1998, s. 15). Jest to dyskusyjne z punktu widzenia teorii TCT, która zakłada, że zakres prac realizowanych przez

firmę powinny wyznaczać koszty, a nie uwarunkowania technologiczne. W tym przypadku może nie być to możliwe ze względu na ograniczony dostęp do unikatowych rozwiązań techniczno-technologicznych i konieczność ich zakupu.

2.2.8. Synteza uwarunkowań włączania dostawców w rozwój produktów

Obserwacjom danego zjawiska towarzyszą badania ukierunkowane na rozpoznanie uwarunkowań jego występowania. Również włączanie dostawców w rozwój produktów stało się przedmiotem tego typu rozważań. Analiza zgromadzonych publikacji wskazuje, że naukowcy zainteresowani byli do tej pory między innymi motywatorami/determinantami (*drivers*), korzyściami (*advantages, benefits*), wadami (*disadvantages, drawbacks*), czynnikami umożliwiającymi (*enablers/enabling factors*), czynnikami sukcesu (*success factors*), a także wyzwaniem (*challenges*), jakie towarzyszą włączaniu dostawców w rozwój produktów.

Już w roku 1994 badanie ankietowe przeprowadzone przez Birou i Fawcetta (1994) wykazało, że za najważniejsze czynniki uzasadniające (*rationale*) włączanie dostawców w rozwój produktów przedsiębiorstwa produkcyjne uważają: technologię i specjalistyczną wiedzę dostawcy (do których również firma będzie miała dostęp), rodzaj i wartość kupowanego dobra, długość dotychczasowej relacji z dostawcą oraz odległość dostawcy od przedsiębiorstwa³⁶.

Kilka lat później, Bidault, Despres i Butler (1998) podzielili czynniki determinujące realizowanie ESI na trzy grupy. W pierwszej grupie znalazły się czynniki zewnętrzne, takie jak rynkowa presja na skracanie czasu realizacji zamówień oraz wprowadzanie nowych technologii. Druga grupa objęła normy społeczne i gospodarcze w sektorze oraz w regionie, a także działania konkurencji. Według autorów ostatni zbiór stanowią tak zwane czynniki wewnętrzne, wynikające z podejmowanych przez organizację decyzji. Znajdują się wśród nich: poziom integracji z dostawcami (np. na skutek stosowania JIT), wielkość i wartość zakupów czy liczba inicjatyw ukierunkowanych na doskonalenie bazy dostawców.

Listę najczęściej wymienianych w literaturze przedmiotu motywatorów SIPD przedstawili Li, Gu i Wang (2010). Wykorzystali ją do zbudowania konstruktów, który objął następujące zmienne³⁷:

- 1) niepewność otoczenia;
- 2) presję konkurencji;
- 3) oczekiwania co do uzyskania wyników w krótkim/długim okresie;
- 4) złożoność produktu;
- 5) zależność technologiczną;
- 6) zależność od dostawcy;

36 Badanie objęło firmy z USA i Europy. Częstości wskazań dla każdego z segmentów były odmienne.

37 Potwierdzony konstrukt składał się z sześciu zmiennych.

- 7) niepewność technologiczną;
- 8) nowość techniczną;
- 9) stopień innowacyjności produktu;
- 10) stopień zaangażowania dostawcy.

Cytowani autorzy zauważyli, że rozpoznane czynniki można odnieść do trzech poziomów: poziomu projektu, poziomu jednostki biznesowej oraz poziomu relacji dostawca–klient.

Przeglądana literatura przedmiotu w dużym stopniu odnosi się także do korzyści wynikających z włączania dostawców w rozwój produktów. Wynstra i Ten Pierick (2000, s. 49) stwierdzili, że SIPD „staje się coraz bardziej popularną metodą poprawy skuteczności (kosztów i jakości produktu) oraz efektywności (kosztów i czasu procesu rozwoju) projektów NPD”. Jak pokazują badania, przedsiębiorstwa decydują się na włączanie dostawców w rozwój produktów w celu osiągnięcia wielowymiarowych korzyści. Są nimi (Ragatz, Handfield, Scannel, 1997; Handfield i in., 1999)³⁸:

- 1) skrócenie czasu projektowania/rozwoju produktu;
- 2) poprawa jakości komponentów;
- 3) redukcja kosztów zakupu;
- 4) poprawa niezawodności/wytrzymałości komponentu;
- 5) redukcja kosztów projektowania i rozwijania produktu;
- 6) dostęp do technologii produktu i jej doskonalenie;
- 7) rozwój długookresowej relacji z dostawcą;
- 8) poprawa cech wyrobu;
- 9) efektywniejsze wykorzystywanie zasobów ludzkich obu partnerów;
- 10) poprawa poziomu obsługi klienta;
- 11) redukcja ryzyka technologicznego;
- 12) redukcja ryzyka finansowego;
- 13) dostęp do technologii procesu i jej poprawa;
- 14) poprawa pozycji przedsiębiorstwa (klienta);
- 15) zgodność z regulacjami środowiskowymi;
- 16) zgodność z innymi regulacjami.

Włączanie dostawców w rozwój produktów jest źródłem korzyści, które wynikają przede wszystkim z unikatowego wkładu wiedzy i doświadczenia, jaki wnoszą dostawcy w projekty NPD (Humphreys i in., 2007). Wkład ten dotyczy różnych obszarów zadaniowych, zarówno w kontekście rozwoju nowych produktów, jak i wdrażania zmian w dotychczas oferowanych:

- 1) rozwój specyfikacji – dostawcy wspierają organizacje klientów przy spełnianiu wymagań funkcjonalnych, bez tworzenia nadmiernych specyfikacji prowadzących do dodatkowych kosztów;

38 Lista prezentuje korzyści według częstości wskazywania poszczególnych zmiennych w badaniu ankietowym.

- 2) modularyzacja produkcji – dostawcy mogą identyfikować części i elementy, które mają wspólne specyfikacje i mogą być używane zamiennie do wytwarzania tego samego produktu, bez szkody dla zamierzonego zastosowania tego produktu lub jego funkcjonalności; zaletą tego podejścia jest zmniejszenie liczby dostawców, redukcja liczby defektów i zmniejszenie całkowitego kosztu zakupu;
- 3) standaryzacja i upraszczanie części – dostawcy mogą dostarczyć sugestie dotyczące oferowanych części i komponentów, które pozwalają na standaryzację procesów projektowych, umożliwiając w ten sposób projektantom wykorzystanie zaoszczędzonego czasu na doskonalenie parametrów produktu; prowadzi to do wyższego stopnia dostępności części oraz do zwiększenia liczby potencjalnych źródeł zaopatrzenia, a w konsekwencji do redukcji czasu realizacji zamówień, kosztów produktu i zapasów;
- 4) zastępowanie części innymi – nowe części determinują zmniejszenie kosztów zakupu, sprawniejszy montaż produktu, a tym samym zwiększenie wydajności produkcji;
- 5) wyłączenie części – dostawcy mogą wesprzeć identyfikację części o długim czasie wytwarzania lub niepewnym czasie realizacji zamówienia; wyeliminowanie procesów o ograniczonych zdolnościach zmniejsza ryzyko opóźnień i nieefektywnego wykorzystania zasobów.

Inne badania objęły korzyści wynikające z wczesnego włączenia dostawcy w rozwój produktu. Eisto i współautorzy (2010) potwierdzili, że ESI pozytywnie wpływa na redukcję czasu i kosztów projektu NPD, a także determinuje poprawę jakości technicznej wyrobu. Natomiast Zsidisin i Smith (2005) wśród korzyści wskazali możliwość wykorzystania wiedzy technologicznej dostawcy oraz skrócenie czasu cyklu rozwoju produktu.

Włączanie dostawców w rozwój produktów stanowi źródło korzyści nie tylko dla klienta, ale także dla włączonych partnerów. Według przedsiębiorstw OEM ich dostawcy czerpią ze współpracy przede wszystkim bezpośrednie korzyści finansowe. Oprócz tego zaletą jest też poprawa ich reputacji (wynikająca ze współpracy z szanowaną korporacją), a także dostęp do specyficznej wiedzy klienta (Smals, Smits, 2012). Wraz ze wzrostem stopnia włączenia dostawcy w projekt rozwoju poprawia się nie tylko jego innowacyjność, mierzona liczbą uzyskanych patentów, ale również płynność finansowa. Szczególne znaczenie ma tu współpraca już na etapie projektowania (Chung, Kim, 2003).

Warto zauważyć, że potwierdzone przez naukowców korelacje³⁹ są także źródłem informacji o korzyściach płynących z SIPD. Dotyczą one pozytywnego wpływu włączania dostawców na rezultaty projektów NPD (tabela 2.18). Badacze zgodnie potwierdzają, że SIPD pozwala skuteczniej osiągać cele formułowane wobec jakości, czasu i kosztów.

39 Zależności te opisane zostały w poprzednich podrozdziałach.

Tabela 2.18. Dodanie korelacje pomiędzy włączaniem dostawców w rozwój produktów a wybranymi zmiennymi charakteryzującymi dokonania projektu

Autorzy	Metoda badawcza	Zmienna A	Zmienna B
McGinnis i Vallopra (1999a)	Badanie ankietowe	ESI	Skuteczność procesu NPD
Hoegl i Wagner (2005)	Badanie ankietowe	SIPD	Jakość produktu, skuteczna realizacja budżetu oraz harmonogramu prac
Johnson i Filippini (2009)	Badanie ankietowe	Integracja zewnętrzna	Czas rozwoju produktów
Sun, Yau i Suen (2010) ^a	Badanie ankietowe	SIPD	Sukces produktu: jakość, niezawodność, innowacyjność
Chien i Chen (2010); Feng i Wang (2013)	Badanie ankietowe	SIPD	Sukces projektów NPD
Wagner (2012)	Badanie ankietowe	ESI	Sukces projektów NPD
Menguc, Auh i Yannopoulos (2013)	Badanie ankietowe	SIPD	Efekty projektów rozwoju innowacji inkrementalnych i radykalnych
Kanapathy, Khong i Dekkers (2014)	Badanie ankietowe	Praktyki SIPD	Realizacja celów projektu NPD
Kähkönen, Lintukangas i Hallikas (2015)	Badanie ankietowe	ESI	Zależność nabywcy od dostawcy
von Haartman i Bengtsson (2015)	Badania ankietowe	SIPD	Innowacyjność produktu
Incekara i Koçak (2017)	Badanie ankietowe	SIPD	Osiąganie celów jakościowych i kosztowych projektów rozwoju innowacji inkrementalnych i radykalnych

^a Badanie objęło sześćset przedsiębiorstw produkcyjnych z dwudziestu jeden krajów i wykazało, że CIPD pozytywnie wpływa tylko na jakość i niezawodność produktu (nie wykazano korelacji dla innowacyjności).

Źródło: opracowanie własne.

W analizowanej literaturze przedmiotu znaleźć można wiele zmiennych opracowanych do pomiaru efektów SIPD, a także praktyk i narzędzi, które są implementowane podczas współpracy dostawca–klient w obszarze rozwijania produktów. Stosowane są one w badaniach ilościowych, ukierunkowanych na weryfikację hipotez oraz modeli koncepcyjnych. Ich struktura wskazuje na rezultaty SIPD (często utożsamiane z korzyściami), którymi naukowcy byli szczególnie zainteresowani (tabele 2.19–2.22).

W zgromadzonych artykułach dostrzeżono cztery obszary badań nad efektami SIPD. Dotyczą one:

- 1) sprawności (procesu lub projektu) rozwoju produktu;
- 2) sukcesu produktu;
- 3) dokonań przedsiębiorstwa (klienta);
- 4) dokonań dostawcy.

Tabela 2.19. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – skuteczność i efektywność NPD

Autorzy (lata)	Nazwa zmiennej	Sposób pomiaru
Skuteczność i efektywność NPD		
Clark (1989)	Średni czas realizacji projektu (LT)	Zmienna wyrażona liczbą miesięcy.
McGinnis i Vallopra (1999a)	Rezultaty NPD na skutek włączenia dostawcy w rozwój produktu	Konstrukt oceniający stopień wpływu SIPD na redukcję czasu wprowadzenia nowego produktu i stopień poprawy jakości produktu.
Primo i Amundson (2002)	Szybkość projektu (<i>project speed</i>)	Konstrukt oceniający szybkość danego projektu na tle innych.
Ragatz, Handfield i Petersen (2002)	Rezultaty projektu (<i>project outcomes</i>)	Zmienne oceniające rezultaty danego projektu w odniesieniu do rezultatów poprzednich projektów. Oceniane rezultaty to: czas cyklu NPD, poziom jakości, koszt komponentu.
Petersen, Handfield i Ragatz (2003)	Rezultaty projektu (<i>project outcomes</i>)	Zmienne oceniające ogólną satysfakcję z osiągniętych efektów oraz stopień zrealizowania założonych celów.
Parker, Zsidisin i Ragatz (2008)	Dokonania projektu (<i>project performance</i>)	Konstrukt oceniający wpływ SIPD na podejmowanie lepszych decyzji i szybsze rozwiązywanie problemów przez członków zespołu, opracowanie doskonalszej konstrukcji i łagodniejszego rozpoczęcia produkcji produktu.
Langerak i Hutnik (2008)	Czas rozwoju produktu (<i>NPD time performance</i>)	Konstrukt obejmujący różne zmienne opisujące usprawnienie czasu realizacji procesu NPD, np. prowadzenie równoległych działań, redukcja czasu poszczególnych etapów, eliminacja niewykorzystanego czasu.
Johnsen (2009)	Sukces SIPD (<i>SI success</i>)	Konstrukt obejmuje trzy zmienne: poprawa jakości produktu, redukcja czasu rozwoju, redukcja kosztów rozwoju.
Chien i Chen (2010)	Dokonania finansowe (<i>financial performance</i>) i dokonania procesowe (<i>process performance</i>)	Dwa osobne konstrukty, zwracające uwagę na zwiększenie udziału w rynku i skrócenie czasu prac rozwojowych.
Danese i Filippini (2010)	Czas NPD (<i>NPD time performance</i>)	Konstrukt wyrażający opinię na temat czasu rozwijania produktu oraz terminowości ukończenia projektów w porównaniu z konkurencją.

Mallick, Schroeder i Luo (2010)	Wyniki projektu rozwoju produktu realizowanego we współpracy (<i>collaborative product development project performance</i>)	Pojemny konstrukt, który zawiera różne zmienne: zgodność ze specyfikacją, czas wprowadzenia produktu na rynek, łatwość produkcji, jednostkowy koszt wytworzenia oraz wykorzystany budżet na badania i rozwój.
Wagner (2010)	Efektywność NPD (<i>NPD efficiency</i>)	Konstrukt oceniający poziom kosztów rozwoju produktu w odniesieniu do innych projektów.
Wagner (2012) zaadaptowany z Petersen, Handfield i Ragatz (2005)	Dokonania procesu NPD (<i>NPD project performance</i>)	Konstrukt wskazujący na poprawę jakości kupowanego od dostawcy komponentu i przyspieszenie czasu jego rozwoju.
Feng i Wang (2013)	Koszty NPD (<i>NPD costs</i>) i szybkość NPD (<i>NPD speed</i>)	Dwa osobne konstrukty. Pierwszy oceniający zgodność projektu z założonym budżetem, drugi szybkość wprowadzenia produktu na rynek.
Kanapathy, Khong i Dekkers (2014)	Dokonania projektu NPD (<i>NPD project performance</i>)	Konstrukt wyrażony czterema zmiennymi, które określają zgodność rezultatów projektu z założonymi celami w zakresie jakości, czasu i kosztów.
Cheng i Krumwiede (2018)	Dokonania NPD (<i>NPD performance</i>)	Trzy osobne konstrukty opisujące pomiar: innowacyjności produktu, dokonań finansowych oraz rynkowego sukcesu produktu.
Ye i inni (2018)	Wyniki NPD (<i>NPD outcomes</i>)	Konstrukt mierzony pięcioma zmiennymi: satysfakcja klienta, zwrot z inwestycji (<i>return on investment</i> – ROI), czas wprowadzenia na rynek, łatwość wytwarzania, zgodność produktu z wymaganiami jakościowymi.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.20. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – sukces produktu

Autorzy (lata)	Nazwa zmiennej	Sposób pomiaru
Sukces produktu		
McGinnis i Vallopra (1999a)	Sukces nowego produktu (<i>new product success</i>)	Konstrukt oceniający stopień osiągnięcia celów dotyczących poziomu sprzedaży i zysku ze sprzedaży wprowadzonego produktu.
Hoegl i Wagner (2005)	Jakość produktu (<i>product quality</i>)	Ocena następujących cech produktu: integralności wymiarowej, trwałości, funkcjonalności, możliwości wyprodukowania, atrakcyjności optycznej, atrakcyjności dotykowej.
Petersen, Handfield i Ragatz (2005)	Sukces konstrukcji produktu (<i>design performance</i>)	Konstrukt oceniający, w jakim stopniu SIPD pozwoliło na opracowanie komponentu łatwiejszego do wytworzenia przez dostawcę oraz obciążonego niższym dla niego kosztem.

Tabela 2.20 (cd.)

Autorzy (lata)	Nazwa zmiennej	Sposób pomiaru
Sukces produktu		
Jayaram (2008)	Zgodność produktu (<i>product conform</i>)	Konstrukt oceniający stopień zgodność produktu z wymaganiami jakościowymi, technicznymi, finansowymi, kosztowymi.
Hwang i inni (2019)	Sukces komponentu rozwijanego przez dostawcę (<i>supplier's component development performance – CDP</i>)	Konstrukt składający się z czterech zmiennych: koszt jednostkowy produkcji, czas wprowadzenia na rynek, budżet B+R, ROI.
Sun, Yau i Ming Suen (2010)	Sukces nowego produktu (<i>new product performance – NPP</i>)	Konstrukt mierzący: jakość i niezawodność nowego produktu, czas wprowadzenia produktu, innowacyjność produktu.
Wagner (2010)	Sukces nowego produktu (<i>new product performance – NPP</i>)	Konstrukt oceniający rentowność, udział w rynku i tempo wzrostu sprzedaży nowego produktu w odniesieniu do głównej konkurencji.
Lai i inni (2011)	Sukces innowacyjny produktu (<i>product innovation performance</i>)	Ocena dwóch osobnych zmiennych: sukcesu konstrukcji projektu oraz sukcesu rynkowego produktu.
Feng i Wang (2013)	Sukces rynkowy (<i>market performance</i>)	Konstrukt zawierający trzy zmienne: rentowność, udział w rynku oraz tempo wzrostu sprzedaży wprowadzonego produktu w odniesieniu do głównej konkurencji.
Yan i Dooley (2014)	Jakość i efektywność projektu produktu (<i>design and efficiency quality</i>)	Obie cechy to odmienne zmienne. Jakość odnosi się do stopnia, w jakim produkt spełnia cele w zakresie jego oczekiwanej funkcjonalności. Efektywność oznacza stopień wykorzystania posiadanych zasobów w działaniach projektowych.
Bahemia, Squire i Cousins (2017)	Przewaga konkurencyjna produktu (<i>product competitive advantage</i>)	Konstrukt wskazuje, że produkt oferował unikatowe cechy dla klienta i wyraźnie przewyższał konkurencyjne produkty.

Źródło: opracowanie własne.

Do pomiaru badacze opracowywali zarówno pojedyncze zmienne, jak i złożone konstrukty. W przypadku procesu (projektu) rozwoju produktu, pomiar dotyczył głównie czasu i kosztów realizowanych działań operacyjnych. Pomiar sukcesu produktu koncentrował się przede wszystkim na jego jakości, innowacyjności, zgodności z wymaganiami oraz na sukcesie rynkowym. Pomiar dokonań przedsiębiorstwa odnosił się najczęściej do zwrotu z inwestycji, wielkości sprzedaży oraz zysku. Można zauważyć, że najrzadziej do tej pory badano dokonania dostawcy. W tym obszarze naukowcy odnieśli się do sprawności prowadzonego przez dostawcę procesu rozwoju produktu oraz do jego płynności finansowej.

Tabela 2.21. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – dokonania przedsiębiorstwa

Autorzy (lata)	Nazwa zmiennej	Sposób pomiaru
Dokonania przedsiębiorstwa		
Petersen, Handfield i Ragatz (2005)	Dokonania finansowe firmy (<i>firm financial performance</i>)	Konstruktor oceniający, jak SIPD wpływa na wielkość sprzedaży, zysk i zwrot z inwestycji.
Flynn, Huo i Zhao (2010)	Wyniki biznesowe (<i>business performance</i>)	Konstruktor oceniający poziom lub wzrost, np. sprzedaży, zwrotu z inwestycji, zysku, na skutek włączenia dostawcy w rozwój produktu.
Najafi Tavani i inni (2013); Najafi Tavani, Sharifi i Ismail (2013)	Niefinansowe dokonania (<i>non-financial performance</i>) i finansowe dokonania (<i>financial performance, general performance</i>)	Pierwszy konstruktor ocenia satysfakcję klienta wynikającą ze spełnienia jego wymagań. Drugi konstruktor opisuje zdolność przedsiębiorstwa do osiągnięcia różnych celów finansowych (wzrostu sprzedaży, udziału w rynku, zwrotu z inwestycji, rentowności, kosztów rozwoju).
Najafi Tavani, Sharifi i Ismail (2013)	Zwinność firmy (<i>agility performance</i>)	Konstruktor oceniający poziom nowości, szybkość i liczbę wprowadzanych produktów w odniesieniu do konkurencji.
Flynn, Huo i Zhao (2010); Feng i inni (2014)	Sprawność operacyjna (<i>operational performance</i>)	Konstruktor wyrażający zdolność przedsiębiorstwa do szybkiej modyfikacji produktu, krótkiego czasu realizacji zamówienia, terminowości i dostarczania wysokiego poziomu obsługi klienta.
Flynn, Huo i Zhao (2010); Feng i inni (2014)	Wyniki biznesowe (<i>business performance</i>)	Konstruktor opisujący zwrot z inwestycji, sprzedaż, zysk i udział w rynku.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2.22. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – dokonania dostawcy

Autorzy (lata)	Nazwa zmiennej	Sposób pomiaru
Dokonania dostawcy		
Chung i Kim (2003)	Płynność finansowa (<i>cash flow</i>)	Ocena trzech zmiennych: wzrost sprzedaży, ROA, marża brutto.
Carr i inni (2008)	Sprawność operacyjna dostawcy (<i>supplier's operational performance</i>)	Konstruktor uwzględniający wpływ SIPD na poprawę: jakości dostarczonego przez dostawcę produktu, terminowości dostawcy i ponoszonych przez niego kosztów w NPD.
von Haartman i Bengtsson (2015)	Sprawność dostawcy (<i>supplier performance</i>)	Dwie zmienne określające: poziom innowacyjności produktowej dostawcy i czas wprowadzenia przez dostawcę produktu.

Źródło: opracowanie własne.

Relatywnie długą listę wskaźników służących do oceny poprawy wydajności NPD na skutek zastosowania różnych narzędzi i technik, w tym SIPD, przedstawili na podstawie literatury przedmiotu Yeh, Pai i Yang (2010). Wśród zmien-nych znalazły się:

- 1) akceptacja klienta;
- 2) poziom satysfakcji klienta;
- 3) częstość wprowadzania nowych produktów;
- 4) ROI;
- 5) czas od momentu stworzenia produktu do momentu jego sprzedaży (*time to market*);
- 6) czas rozwoju nowego produktu;
- 7) poziom jakości nowego produktu;
- 8) koszty rozwoju nowego produktu;
- 9) wydajność produkcji masowej;
- 10) tempo sprzedaży nowego produktu;
- 11) dochód ze sprzedaży nowego produktu;
- 12) próg rentowności;
- 13) zakładany zysk.

Włączanie dostawców w rozwój produktów wiąże się nie tylko z korzyściami. Część autorów sygnalizowała ujemne strony włączenia dostawcy w rozwój produktu. Przykładowo: Mikkola i Skjoett-Larsen (2003) zajęli się wadami ESI (tabela 2.23). Pogłębione wywiady wykazały, że są one związane z utratą krytycznych zasobów firmy (nabywcy) oraz zwiększeniem jej zależności od dostawcy.

Tabela 2.23. Korzyści i wady ESI

Korzyści	Wady
▪ Krótszy czas realizacji NPD ▪ Poprawa jakości produktu ▪ Oszczędności i redukcja kosztów projektu ▪ Poprawa produktywności ▪ Dzielenie się wiedzą i wzajemne uczenie się ▪ Poprawa efektywności i skuteczności NPD ▪ Dostęp do możliwości technicznych dostawcy	▪ Ryzyko utraty własności intelektualnej ▪ Erozja wewnętrznych kompetencji ▪ Ułatwienie konkurencji dostępu do technologii ▪ Wzrost zależności od dostawców ▪ Zwiększona standaryzacja komponentów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Mikkola, Skjoett-Larsen, 2003, s. 31–41.

Zsidisin i Smith (2005) przedstawili listę trudności, które mogą się pojawić podczas ESI. Opierali się oni na analizie literatury przedmiotu. Wśród rozpoznanych problemów znalazły się: wzrost kosztów, niewłaściwy stopień zaangażowania partnera, a nawet sytuacja, w której włączono nieodpowiedniego dostawcę.

Część autorów badała kilka rodzajów zmiennych jednocześnie. Przykładowo: w badaniu ankietowym przeprowadzonym na grupie przedsiębiorstw produkcyjnych Littler, Leverick i Bruce (1995) uwzględnili korzyści, ryzyko, a także czynniki sukcesu dla współpracy z dostawcami w ramach rozwoju produktów (tabela 2.24).

Tabela 2.24. Korzyści, czynniki sukcesu i rodzaje ryzyka związane ze współpracą z dostawcami w ramach rozwoju produktów

Korzyści	Ryzyko	Czynniki sukcesu
▪ Spełnienie wymagań klientów ▪ Zmniejszenie kosztów, czasu i ryzyka NPD ▪ Skuteczne reagowanie na zmiany technologiczne ▪ Dostęp do krytycznych umiejętności i wiedzy technicznej ▪ Uzyskanie dostępu do nowych rynków	▪ Problemy z uzyskaniem dostępu do unikalnych umiejętności i wiedzy partnera ▪ Zmniejszona kontrola nad procesem rozwoju produktu ▪ Trudności w koordynowaniu rozbieżnych stylów zarządzania i budżetowania współpracujących firm	▪ Częsta komunikacja ▪ Wyłonienie osoby, która koordynuje współpracę ▪ Sprawiedliwy podział korzyści ▪ Budowanie zaufania pomiędzy partnerami ▪ Elastyczność systemów korporacyjnych i stylu zarządzania ▪ Odpowiedni wybór dostawcy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Littler, Leverick, Bruce, 1995, s. 16–32.

Tabela 2.25. Wpływ ESI na ryzyko w relacjach z dostawcami

Źródło ryzyka	Wpływ ESI
Nadmierne koszty	ESI determinuje współpracę z dojrzałymi dostawcami, którzy mają własne programy redukcji kosztów. ESI realizowane jest zgodnie z założonymi celami finansowymi.
Zobowiązania prawne	ESI wymaga określania praw własności intelektualnej w zawieranych umowach. Wzmacnia też skuteczne dzielenie się wiedzą specjalistyczną.
Problemy jakościowe	ESI zapewnia zgodność projektów z możliwościami produkcyjnymi łańcucha dostaw. Wymaga też monitorowania skuteczności dostawców w celu ustalenia, czy powinni oni zostać zaangażowani w nowe projekty ESI.
Ograniczone moce produkcyjne dostawcy	Zastosowanie odpowiednich kryteriów wyboru dostawców zapewnia elastyczność partnerów. ESI determinuje praktyki udostępniania dostawcom informacji o prognozie popytu, co usprawnia ich procesy planowania.
Źródło ryzyka	Wpływ ESI
Wydłużony czas NPD	ESI wzmacnia dzielenie się informacjami w zakresie wprowadzanych zmian w produktach i zasobach.
Niezdolność do wdrożenia zmiany w produkcie	ESI oznacza współpracę z dostawcami w początkowych etapach procesu opracowywania produktu. Kluczowi dostawcy dostarczają też całe moduły, co ułatwia integrację architektury zmienianego produktu.
Problemy organizacyjne po stronie dostawcy	ESI zapewnia przejrzystość struktur zarządzania dostawcami oraz wiedzę o dostawcach na poziomie korporacji i danej fabryki.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Zsidisin, Smith, 2005, s. 44–57.

Wśród korzyści SIPD wymienionych przez autorów oprócz poprawy efektywności i skuteczności działań rozwojowych znalazł się też dostęp do krytycznych zasobów dostawcy. Autorzy zwrócili jednak uwagę na ryzyko pojawienia się

niechęci partnera do dzielenia się z klientem swoją wiedzą. Ponadto wskazano też na trudności, które wynikać mogą z różnic występujących pomiędzy partnerami, na przykład z ich odmiennych stylów kierowania. Dlatego tak ważne dla sprawnej współpracy są elastyczność, zaufanie oraz dwukierunkowa komunikacja.

Inne spojrzenie na SIPD i ryzyko przedstawili Zsidisin i Smith (2005). Opracowali oni studium przypadku dotyczące współpracy pomiędzy producentem samochodów – firmą Rolls-Royce – a jej dostawcami. Naukowcy zainteresowani byli przede wszystkim rolą ESI w zarządzaniu ryzykiem dostaw (tabela 2.25). Analiza zarządzania łańcuchem dostaw aut wykazała, że ESI pozytywnie wpływa na różne rodzaje ryzyka.

Kilka lat później Johnsen (2009) na podstawie analizy literatury przedmiotu zidentyfikował najważniejsze czynniki sukcesu włączenia dostawcy w rozwój produktu (rysunek 2.18). Oczekiwanym efektem zastosowania wskazanych przez niego praktyk było szybsze wprowadzenie produktu na rynek, redukcja kosztów oraz udoskonalona jakość nowego wyrobu.

Wybór dostawcy

- ESI
- Określenie ról i poziomów zaangażowania dostawców
- Selekcja i ewaluacja dostawców, w tym ich innowacyjności i komplementarności zasobów

Rozwój relacji z dostawcami i adaptacja

- Wspólne szkolenia
- Wzajemne zaufanie
- Podział ryzyka i korzyści
- Uzgodnione cele i miary dokonań
- Reprezentacja dostawców w zespole NPD
- Wzajemne zaangażowanie: niewykorzystywanie przewagi siły

Cechy klienta

- Zaangażowanie najwyższego kierownictwa
- Integracja funkcjonalna

- Krótszy czas wprowadzenia na rynek
- Poprawiona jakość produktu
- Redukcja kosztów rozwoju

Rysunek 2.18. Czynniki determinujące sukces SIPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Johnsen, 2009, s. 187–197.

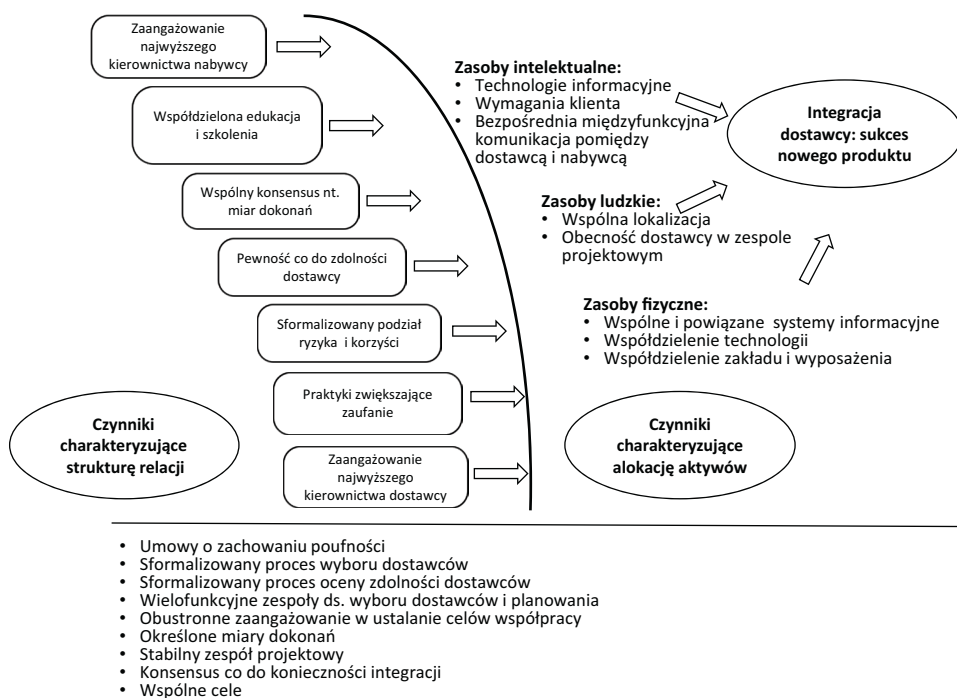
Wymienione czynniki zaliczone zostały do trzech obszarów. Pierwszy warunkuje prawidłową selekcję dostawcy. Zasugerowano w tym miejscu wczesne włączenie partnera w NPD oraz jasny podział obowiązków. Drugi obszar związany jest z kształtowaniem relacji pomiędzy dostawcą a klientem. Jej cechą charakterystyczną powinna być szeroko pojęta wzajemność, zarówno w kontekście sprawiedliwego

dzielenia się ryzykiem i korzyściami, jak i w kontekście zaangażowania i zaufania pomiędzy partnerami. Ostatni natomiast dotyczy samego przedsiębiorstwa (klienta). W tym miejscu kluczowe kwestie to zaangażowanie najwyższego kierownictwa oraz obecność zespołów NPD złożonych z pracowników różnych działów.

Czynnikami sukcesu zajęli się też Ragatz, Handfield i Scannel (1997). Badanie ankietowe przedsiębiorstw z branży elektronicznej pozwoliło im na zidentyfikowanie determinant, które w największym stopniu zadecydowały o powodzeniu projektów SIPD. Badanie wykazało, że były nimi: zaangażowanie najwyższego kierownictwa dostawcy, zaangażowanie najwyższego kierownictwa przedsiębiorstwa, a także pewność firmy co do właściwego wyboru partnera, wynikająca ze znajomości zdolności dostawcy przed rozpoczęciem integrowania go w proces rozwoju produktu.

Istotną zmienną okazało się też utworzenie zespołu ds. rozwoju, charakteryzującego się stałością zaangażowanych członków oraz pracą opartą na jasno sprecyzowanych i mierzalnych celach. Jednak największe znaczenie dla sukcesu projektu miała dla respondentów obecność w tym zespole pracowników dostawcy.

Autorzy opracowali też schemat wyjaśniający podstawy sukcesu SIPD. Uwzględnili w nim wiele praktyk, które charakteryzują partnerską współpracę opartą na zaufaniu, zaangażowaniu oraz sprawiedliwym podziale ryzyka i korzyści. Uwypuklili w nim także miejsce i rolę integrowania trzech rodzajów zasobów (intelektualnych, ludzkich i fizycznych), w tym współdzielenia technologii oraz lokalizacji (rysunek 2.19).



Rysunek 2.19. Integracja dostawcy w proces NPD

Źródło: opracowanie własne na podstawie Ragatz, Handfield, Scannel, 1997, s. 190–202.

Podobnymi praktykami SIPD zajęli się też Kanapathy, Khong i Dekkers (2014). Potwierdzili oni ich pozytywny wpływ na sukces projektów NPD. Wśród zidentyfikowanych praktyk znalazły się:

- 1) udział kluczowego dostawcy w zespole NPD przedsiębiorstwa;
- 2) bezpośrednia komunikacja z dostawcą;
- 3) dzielenie się wiedzą konstrukcyjną;
- 4) podobne i/lub zintegrowane systemy informacyjne (np. EDI, CAD/CAM);
- 5) wzajemna edukacja i szkolenia;
- 6) kolokacja pracowników.

Inna grupa autorów zajęła się badaniem czynników sprzyjających SIPD. Bonaccorsi i Lipparini (1994) rozpoznali krytyczne czynniki, stanowiące podstawę sprawnego wprowadzania produktów. Badanie jakościowe w sektorze motoryzacyjnym wykazało, że znajdują się wśród nich:

- 1) systemy selekcji i ewaluacji partnerów;
- 2) bliskość bazy dostawców, która pozwala na krótsze czasy realizacji dostaw, mniejsze koszty transportu i magazynowania oraz udoskonaloną komunikację;
- 3) wzajemne wsparcie, zapewniające ciągłość kontaktów interpersonalnych, zaufanie i wymianę informacji;
- 4) stabilność relacji, którą wzmacnia potrzeba spójności i równowagi we wspólnie prowadzonych pracach;
- 5) synchronizacja prac technicznych wszystkich firm włączonych w proces rozwoju produktu; przygotowywanie części krytycznych powinno odbywać się jednocześnie i w sposób zintegrowany, a nie sekwencyjny i niezależny od siebie.

Bozdogan i inni (1998), również na przykładzie pogłębianych wywiadów, ale w przemyśle lotniczym, zidentyfikowali uwarunkowania umożliwiające wczesną integrację dostawcy w rozwój produktu. Naukowcy potwierdzili znaczenie ESI dla skutecznego rozwiązywania problemów konstrukcyjnych oraz problemów dotyczących technologii produkcji. Za czynniki sprzyjające badane firmy uznały przede wszystkim dojrzałe zarządzanie dostawcami, w tym inwestowanie we współpracę oraz motywowanie dostawców. Ponadto budowanie długofalowych relacji wymaga według respondentów pełnego zaangażowania oraz współodpowiedzialności za projekt, co wiąże się z utworzeniem zintegrowanych zespołów ds. rozwoju produktów, kolokacją oraz odpowiednio zorganizowanym przepływem informacji.

Li, Gu i Wang (2010), bazując na analizie literatury przedmiotu, podzielili uwarunkowania umożliwiające realizowanie SIPD na trzy grupy czynników:

- 1) czynniki wewnętrzne (obecność działu B+R i zakupów w strukturze organizacyjnej, kompetencje zespołu ds. rozwoju, przepływ informacji w przedsiębiorstwie);
- 2) czynniki zewnętrzne (zdolności technologiczne dostawcy);
- 3) czynniki relacyjne (zaufanie, podobieństwo kulturowe, dotychczasowe doświadczenie w zakresie wspólnego rozwijania produktów, podobne postrzeganie trendów w gospodarce, komunikacja między partnerami, zaangażowanie).

W literaturze przedmiotu można znaleźć również badania nad barierami skutecznej współpracy z dostawcami podczas rozwijania produktów. McIvor i Humphreys (2004) oraz McIvor, Humphreys i Cadden (2006) wskazali wiele potencjalnych trudności:

- 1) brak jasności oraz niespójność wytycznych dotyczących poziomu zaangażowania dostawców;
- 2) niechęć zespołu firmy do współpracy w zintegrowanym zespole projektowym;
- 3) niewystarczające zasoby przeznaczone do współpracy z zaangażowanymi dostawcami;
- 4) niekompatybilność systemów informatycznych partnerów;
- 5) różnice kulturowe partnerów;
- 6) oportunistyczny dostawca i niechęć do dzielenia się informacjami o kosztach.

Czasami, nawet po podjęciu dobrze przemyślanej decyzji o włączeniu dostawcy, może pojawić się podwyższone ryzyko wystąpienia określonych trudności. Mogą nimi być przedłużające się dyskusje, zmiany w zespole dostawcy, a także brak oczekiwanego zaangażowania partnera (Van Echtelt i in., 2008). Problemy te wzmacniają niepewność współpracy, prowadząc do wystąpienia po stronie klienta poważnych wątpliwości dotyczących kompetencji, umiejętności, a nawet zdolności produkcyjnych partnera. Sytuacją skrajną, ale jednak prawdopodobną, jest konieczność rozwiązania współpracy.

Przedmiotem badań zgromadzonych artykułów były także tak zwane wyzwania dla SIPD. Najszerze podejście w tym zakresie zaprezentowali Flanckegård, Granlund i Johansson (2021), którzy na podstawie studium przypadku wymienili cztery obszary wyzwań dla dostawców włączanych w projekty NPD klientów: relacje (interakcje), ludzie (integracja międzyfunkcyjna), procesy (obecność i dojrzałość procesu NPD) oraz technologie (narzędzia do projektowania produktów, wykorzystywane techniki). Przykładowo: Eisto i inni (2010) wymienili dla ESI brak zaufania w relacji dostawca–nabywca oraz nierówne dzielenie się korzyściami. Lockstrom i inni (2011) badali wyzwania międzynarodowych korporacji podczas integracji z lokalnymi dostawcami w Chińskiej Republice Ludowej. Jednym z uwzględnionych obszarów integracji był rozwój produktów. Niemal w każdym analizowanym studium przypadku wśród wyzwań dla SIPD znalazły się ograniczenia dostawców, w tym: brak podejścia procesowego i projektowego, brak odpowiedniej wiedzy inżynierskiej, brak systemów zarządzania jakością, brak proaktywnego komunikowania się i problemy z utrzymaniem jakości produktów. Autorzy zauważyli, że problemy we współpracy wynikać mogą również ze zbyt wysokich, często ocenianych przez respondentów jako nierealne wymagań nabywcy wobec produktów i procesów lokalnych partnerów.

Efektom przeprowadzonej kwerendy literatury było rozpoznanie interesujących wyników badań, w tym wielu zmiennych i występujących pomiędzy nimi zależności. Dane te są bogatym źródłem informacji o determinantach włączania dostawców w rozwój produktów, a także o ich wpływie na rezultaty projektów NPD.

Ponieważ w literaturze przedmiotu brakuje holistycznego podejścia do tego zagadnienia, zdecydowano się na wypełnienie tej luki. Autorskie zestawienie uwarunkowań SIPD zaprezentowane zostało na podsumowującym diagramie, który w sposób zbiorczy przedstawia uwarunkowania SIPD (rysunek 2.20). Inspiracją do jego opracowania stał się model kolaboracji w łańcuchu dostaw skonstruowany przez Ralstona, Richeya i Grave'a (2017)⁴⁰.

Do utworzenia modelowego schematu posłużyły przede wszystkim rozpoznane w literaturze przedmiotu korelacje oraz czynniki pozytywnie bądź negatywnie wpływające na współpracę z dostawcami w obszarze rozwijania produktów. Podczas eksplorowania zagadnienia SIPD naukowcy stosowali zarówno jakościowe, jak i ilościowe metody badawcze. Wiele zaobserwowanych zależności pomiędzy uwzględnionymi na schemacie zmiennymi zostało statystycznie potwierdzonych, niekiedy nawet kilkakrotnie.

Diagram obejmuje cztery obszary: motywatory, czynniki umożliwiające, bariery oraz rezultaty SIPD. Wśród motywatorów wyróżniono cztery grupy ze względu na źródło pochodzenia: otoczenie zewnętrzne, łańcuch dostaw, dostawcę i przedsiębiorstwo (klienta). Na czynniki umożliwiające składają się determinanty i praktyki SIPD, które pozytywnie wpływają na sprawność współpracy dostawca–klient. Bariery obejmują trudności i ryzyko, które mogą spowolnić i ograniczyć prace rozwojowe. Oczekiwane rezultaty natomiast odnoszą się do skuteczności i efektywności NPD, sukcesu produktu, dokonań dostawcy i klienta (tabele 2.19–2.22). Zaprezentowana grafika jest źródłem informacji, w jaki sposób kształtować współpracę z dostawcami, chcąc osiągać jak najlepsze efekty. Po pierwsze, analiza czynników umożliwiających pozwala na identyfikację sposobności stymulowania SIPD z perspektywy zasobów i umiejętności danego przedsiębiorstwa oraz jego łańcucha dostaw. Po drugie, lista barier może stanowić element wyjściowy do przeprowadzenia szerokiej analizy ryzyka w odniesieniu do celów SIPD i podjęcia działań ukierunkowanych na ograniczenie ryzyka nieakceptowalnego, które może zakłócić osiągnięcie zaplanowanych rezultatów.

40 Struktura tego modelu uwzględnia czynniki inicjujące, czynniki oddziałujące na współpracę oraz efekty kolaboracji.

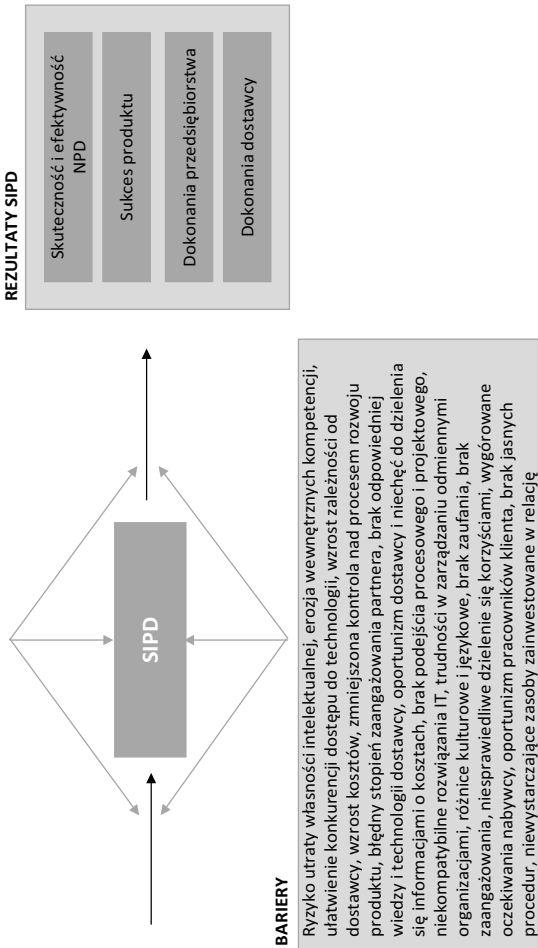
CZYNNIKI UMOŻLIWIAJĄCE

Czynniki związane z dostawcą: ESI, zdolności technologiczne dostawcy, innowacyjność dostawcy, zdolności operacyjne dostawcy, kompetencje relacyjne dostawcy, zaangażowanie najwyższego kierownictwa, obecność w zespole NPD pracowników dostawcy, bliskość dostawcy
Czynniki związane z klientem: CE, integracja wewnętrzna, EPI, obecność zespołu międzyfunkcyjnego, jakość zasobów ludzkich, zdolność absorpcji wiedzy, innowacyjność technologiczna, zaangażowanie najwyższego kierownictwa, przekonanie co do słuszności decyzji o włączeniu danego dostawcy, strategia zaopatrzenia, systemy selekcji i ewaluacji partnerów, programy rozwoju dostawców, działania motywujące dostawców, ochrona własności intelektualnej, stosowanie metod i technik NPD
Czynniki relacyjne: dopasowanie strategiczne, podobieństwo kulturowe, zbliżone technologie informacyjno-komunikacyjne, orientacja długoterminowa, stabilność relacji, dotychczasowa współpraca B+R, dzielenie się ryzykiem i korzyściami, dzielenie się technologią i wiedzą, wzajemna edukacja i szkolenia, integracja zewnętrzna, wzajemna integracja zasobów intelektualnych, ludzkich i fizycznych, kolokacja, wzajemne zaufanie, wzajemne zaangażowanie, wzajemna i częsta komunikacja z wykorzystaniem różnych kanałów, komunikacja interpersonalna, wzajemne wspieranie się, wspólne uzgodnione sposoby pomiaru efektów działań

MOTYWATORY

Czynniki zewnętrzne: turbulencja technologiczna, turbulencja rynkowa, skracający się cykl życia produktów, konkutowanie czasem, presja konkurencji, presja na skracanie czasu realizacji zamówień, polityka innowacji w kraju
Czynniki związane z łańcuchem dostaw: złożoność produktu, architektura produktu, nowość komponentu/produktu, innowacyjność komponentu/produktu, niepewność technologiczna komponentu, środowisko produkcyjne, stosowanie outsourcingu, wymagania klienta końcowego, poziom integracji łańcucha dostaw, dotychczasowa współpraca B+R
Czynniki związane z klientem: strategia innowacji, zależność od dostawcy, sektor, lokalizacja geograficzna, wielkość zapotrzebowania

Czynniki związane z dostawcą: segment, rodzaj komponentu, wartość komponentu, odpowiedzialność dostawcy za projekt i specyfikację, zależność od klienta, wyniki oceny wstępnej dostawcy
--



Rysunek 2.20. Modelowe przedstawienie uwarunkowań włączania dostawców w rozwój produktów
Źródło: opracowanie własne.

2.3. Podsumowanie systematycznego przeglądu literatury przedmiotu

Punktem wyjścia do przeprowadzania systematycznej analizy literatury przedmiotu była chęć dotarcia do jak największej ilości informacji na temat włączania dostawców w rozwój produktów. Dlatego też wyszukiwanie artykułów przeprowadzone zostało w kilku bazach naukowych i nie zastosowano ograniczeń dotyczących czasu najstarszych publikacji. Takie podejście zapewniło dostęp do jak największej liczby głównych czasopism naukowych i wysokowartościowych artykułów.

Dzięki SLR znaleziono odpowiedzi na wszystkie cztery pytania badawcze:

1. Jak definiuje się włączanie dostawców w rozwój produktów?
2. Jakie obszary badań są obecne w dotychczas opublikowanej literaturze przedmiotu prezentującej zagadnienie włączania dostawców w rozwój produktów?
3. Jakie uwarunkowania (motywatory, czynniki umożliwiające, bariery, korzyści) towarzyszą włączaniu dostawców w rozwój produktów?
4. Jakie luki badawcze można dostrzec w obszarze badań nad SIPD?

Odpowiedzi na pierwsze pytanie badawcze poszukiwano w podrozdziale 2.2.1. Jak pokazują wyniki badania, włączanie dostawców w rozwój produktów jest bardzo szerokim zagadnieniem, relatywnie dobrze zdefiniowanym w literaturze przedmiotu. Analiza treści zebranych prac pozwoliła na zidentyfikowanie wielu aspektów badawczych oraz zaobserwowanie ich rozwoju na tle ostatnich kilku dekad. W celu uporządkowania danych wyniki SLR zostały zebrane w poszczególne obszary, które dominują w publikacjach na temat włączania dostawców w rozwój produktów. Wszystkie obszary zostały szczegółowo opisane z wykorzystaniem precyzyjnie wyselekcjonowanych artykułów naukowych i zaprezentowane w kolejnych podrozdziałach, stanowiąc wielowymiarową odpowiedź na drugie pytanie badawcze.

Zaprezentowane wyniki SLR to źródło wiedzy zarówno dla naukowców zainteresowanych badaniami nad rozwijaniem produktów w łańcuchach dostaw, jak i dla praktyków gospodarczych, którzy poszukują odpowiedzi na pytania o to, których dostawców, kiedy i w jaki sposób angażować w proces NPD. Zebrane wyniki badań pokazują kluczowe aspekty, które firmy powinny rozważyć przed podjęciem decyzji o SIPD. Podpowiadają również, w jaki sposób najlepiej zaplanować i zorganizować, a także doskonalić współpracę z dostawcami podczas rozwijania produktów. Zwłaszcza rozpoznane zależności pomiędzy wybranymi zmiennymi stanowią zbiór sprawdzonych wytycznych określających możliwości osiągnięcia oczekiwanych rezultatów, realizowanych we współpracy z partnerami gospodarczymi projektów badawczo-rozwojowych. Na tym tle opracowany został autorski model uwarunkowań włączania dostawców w rozwój produktów (rysunek 2.20). Stanowi on usystematyzowaną odpowiedź na trzecie pytanie badawcze.

Efektem przeglądu zgromadzonych artykułów było rozpoznanie luk badawczych, które powinny stać się przedmiotem przyszłych eksploracji. Ich identyfikacja oparta była na konfrontacji rezultatów SLR ze współczesnymi trendami w zarządzaniu łańcuchami dostaw, a także w odniesieniu do najnowszej literatury przedmiotu z zakresu SIPD⁴¹. W ten sposób odniesiono się do ostatniego pytania badawczego. Każda z luk badawczych została poniżej szczegółowo opisana. Posłużyła też jako punkt wyjścia do zaprojektowania badania właściwego.

2.3.1. Włączanie dostawców w rozwój produktów a zagadnienie negatywnego wpływu produktów na środowisko przyrodnicze

Mimo że obecnie bardzo dużo uwagi poświęca się rozwojowi zrównoważonemu (*sustainable development*), zamykaniu pętli w zarządzaniu łańcuchami dostaw (*closed loop supply chain*) oraz gospodarce o obiegu zamkniętym (*circular economy*), wciąż brakuje publikacji na temat SIPD, które uwzględniałyby problematykę minimalizowania negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze konstrukcji produktu oraz procesów jego wytwarzania i dostarczania.

W zgromadzonych publikacjach znaleziono tylko kilka artykułów nawiązujących (w niewielkim stopniu) do kwestii ekologicznych. Nie występuje pomiędzy nimi ciągłość badań, a poruszane wątki są bardzo zróżnicowane.

Pujari (2006) potwierdził, że sukces rynkowy zielonych produktów zależy od takich praktyk, jak włączanie dostawców w NPD, angażowanie w prace rozwojowe specjalistów ds. środowiska, analizowanie cyklu życia produktu oraz koncentrowanie się na wymaganiach rynku⁴². Oliveira i współautorzy (2016) również zwrócili uwagę na konieczność uwzględniania całego cyklu życia produktu podczas rozwijania produktów w łańcuchu dostaw. Kilka lat później, na podstawie indywidualnych wywiadów pogłębionych, Lee i Kim (2011) wywnioskowali, że istnieje związek pomiędzy rozwijaniem zielonych innowacji produktowych a zgodnością produktu z wymaganiami środowiskowymi.

Analiza ponad dwudziestu studiów przypadków wykazała, że producenci włączają we wczesne etapy NPD dostawców dóbr strategicznych oraz dóbr „dźwigni”, chcąc w ten sposób osiągać lepsze rezultaty środowiskowe i społeczne (Saunders i in., 2015). Co ciekawe, Brewer i Arnette (2017) nie potwierdzili w badaniu ilościowym wpływu ESI na efektywność środowiskową organizacji.

41 W tym celu bazę publikacji będącą efektem SLR uzupełniono o artykuły opublikowane do 15.04.2022 roku. Przegląd najnowszej literatury, której przedmiotem jest SIPD, potwierdził zasadność sformułowanych pytań badawczych postawionych na wstępie SLR oraz zidentyfikowanych luk badawczych.

42 Wśród zmiennych tworzących konstrukt znalazły się: wymiana informacji środowiskowej, wspólne z kluczowymi dostawcami badania nad wpływem środowiskowym komponentu, ocena środowiskowa komponentu, integracja kluczowych dostawców, proces projektowania.

Interesujące wyniki badania zaprezentowali Wang, Modi i Schoenherr (2021). Wykazali oni, że praktyki DfX umożliwiają firmie poprawę wydajności środowiskowej i ekonomicznej, stosowanych wraz z nowymi inicjatywami w zakresie rozwijania produktów, w tym SIPD.

Przedstawione wyniki z pewnością nie wyczerpują potencjału badań nad SIPD i kwestiami środowiskowymi. Sugeruje się przede wszystkim zgłębić rolę dostawcy w rozwijaniu produktów przyjaznych środowisku (tzw. zielonych produktów) i ekoprojektowaniu. Punktem wyjścia do tych rozważań może być identyfikacja, czy produkty rozwijane z dostawcami charakteryzują się zmniejszonym wpływem na środowisko przyrodnicze w całym cyklu ich życia, a także rozpoznanie wpływu kluczowych zmiennych (momentu włączenia, rodzaju i zdolności zaangażowanego dostawcy, stopnia przekazanej mu odpowiedzialności za projekt NPD) na środowiskowy wymiar sukcesu produktów, mierzony na przykład zmniejszeniem ilości wykorzystywanych do procesu wytwarzania surowców, redukcją energii niezbędnej do użytkowania wyrobu, wydłużeniem żywotności produktu czy zwiększeniem możliwości jego recyklingu. Warto również przyjrzeć się, czy kryteria wyboru dostawców do włączenia w projekty rozwoju zielonych produktów są w tym zakresie wystarczające.

2.3.2. Włączanie dostawców w rozwój produktów a dokonania dostawców

Zaprezentowane wyniki systematycznej analizy literatury przedmiotu pozwoliły na zidentyfikowanie kilku artykułów, w których badacze eksplorują relacje pomiędzy SIPD a dokonaniem dostawców w projektach NPD (Chung, Kim, 2003; Carr i in., 2008; von Haartman, Bengtsson, 2015). Brakuje jednak badań nad długofalowym wpływem SIPD na dokonania dostawców – nie rozpoznano jeszcze, w jaki sposób SIPD wpływa na sprawność operacyjną dostawcy po wprowadzeniu produktu na rynek, a więc podczas produkcji na pełną skalę. Pytaniem zasadniczym jest, czy włączenie dostawcy w rozwój produktu zapewnia terminowość i jakość techniczną otrzymywanych od niego dostaw.

2.3.3. Równoległe angażowanie dostawców drugiego szczebla oraz innych ogniw łańcucha dostaw

Zgromadzone artykuły koncentrowały się głównie na włączaniu w rozwój produktów dostawców bezpośrednich, będących producentami. Tylko kilka publikacji odniosło się do udziału dostawców usług w NPD (McGinnis, Vallopra, 1999a; 1999b; Chien, Chen, 2010). Niewielu też autorów zwróciło uwagę na rolę dostawców drugiego rzędu w NPD. Przykładowo: Wasti i Liker (1997) jako zmienną kontrolną zastosowali w swoim badaniu „szczebel dostawcy”. Nie podjęli jednak w stosunku do niej wnioskowania. Dwa lata później badania przeprowadzone

przez Culleya, Bostona i McMahona (1999) ujawniły brak procedur w zakresie komunikacji pomiędzy dostawcami pierwszego i drugiego szczebla w NPD. Z kolei Sjödin i Eriksson (2010) umiejscowili w swoim modelu SIPD zarówno ocenę dostawców pierwszego, jak i drugiego rzędu. W ten sposób podkreślili oni znaczenie obecności różnych szczebli dostawców dla sukcesu projektów NPD. W świetle coraz chętniej stosowanych modeli dojrzałości zarządzania łańcuchami dostaw pojawia się pytanie, w jaki sposób włączać dostawców drugiego rzędu i kiedy (dla których sektorów, produktów) takie podejście jest podejściem właściwym.

Literatura na temat SIPD jest źródłem oryginalnych perspektyw badawczych, zmiennych i zależności. Interesującym podejściem byłaby próba ich przetransferowania na badania w obszarze koncepcji otwartych innowacji, która zaleca angażowanie różnych interesariuszy w proces rozwoju nowych produktów (Chesbrough, 2003, s. 43). Dostawca to tylko jedno z potencjalnych ogniw łańcucha dostaw, które może brać udział w NPD producenta (Oinonen, Jalkala, 2015).

Zgromadzone publikacje w niewielkim stopniu odnoszą się do badań nad równoległym włączeniem również innych rodzajów interesariuszy w prace badawczo-rozwojowe. Tylko część autorów eksplorowała współpracę firm z dostawcami i jednocześnie z klientami podczas rozwijania produktów (np. Feng, Wang, 2013; Feng i in., 2014). Z pewnością interesującym zagadnieniem badawczym byłaby obserwacja dynamiki wpływu włączania pozostałych interesariuszy (np. w różnych etapach procesu NPD) na dokonania dostawców i efekty projektów. Na ten aspekt zwrócili uwagę także Suurmond, Wynstra i Dul (2020).

Niemal wszystkie przedstawione badania realizowane były w przedsiębiorstwach produkcyjnych (liderów lub bezpośrednich dostawców liderów). Sugeruje się więc podjąć próbę zbadania SIPD również z perspektywy innych sektorów.

2.3.4. Włączanie dostawców w rozwój produktów a strategia zarządzania łańcuchem dostaw

W zgromadzonych badaniach najczęściej stosowanymi zmiennymi kontrolnymi były wielkość firmy, rodzaj sektora, moment włączenia dostawcy oraz złożoność rozwijanego produktu (np. Spina, Verganti, Zotteri, 2002; Lai i in., 2011; Schoenherr, Wagner, 2016; Yan, Nair, 2016). Z badań wynika, że najwcześniej angażowani są dostawcy dóbr krytycznych, o wysokim stopniu skomplikowania, będący partnerami dużych firmy i w takich sektorach jak motoryzacyjny czy elektroniczny⁴³. Kontynuując ten wątek badawczy, interesujące byłoby włączenie w badania nad SIPD zmiennych kontrolnych stanowiących również inne (oprócz produktu) atrybuty łańcucha dostaw, na przykład środowisko produkcyjne (m.in. MTS, ATO, MTO) i charakter popytu (stopień niepewności, rodzaj: stały, sezonowy, zmienny). Atrybuty te determinują strategię dostaw (np. *agile*, *lean*, *leagile*), stąd dodatkowe zmienne kontrolne mogłyby objąć cel oraz poziom dojrzałości łańcucha dostaw.

43 Te sektory dominują w badaniach zaprezentowanych w zgromadzonych publikacjach.

Potrzebę powiązania SIPD ze środowiskiem produkcyjnym (projektowym i procesowym) zgłosili także niedawno Suurmond, Wynstra i Dul (2020). W literaturze przedmiotu brakuje również badań pozostałych sektorów, w których bezpieczeństwo produktów jest także niezwykle istotne (np. spożywczy, farmaceutyczny czy kosmetyczny).

2.3.5. Włączanie dostawców w rozwój produktów, ryzyko i konfigurowanie odpornego na zakłócenia łańcucha dostaw

Architektura produktu wpływa na konfigurowanie łańcucha dostaw (Ülkü, Schmidt, 2011). Dlatego opracowanie nowego lub ulepszanego produktu generuje potrzebę zaproponowania projektu nowego łańcucha dostaw, zarówno pod względem struktury, jak i procesów (Khan, Christopher, Creazza, 2012; Pashaei, Olhager, 2015). Do tej pory rola dostawców nie została w tym obszarze rozpoznana, mimo że już w 2005 roku SIPD nazwano mechanizmem, który koordynuje decyzje dotyczące projektowania produktu, projektowania procesów oraz projektowania łańcucha dostaw (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005).

Zsidisin i Smith (2005) zaobserwowali, że SIPD pozytywnie wpływa na różne rodzaje ryzyka pojawiające się podczas zarządzania łańcuchem dostaw. Z kolei Tang i Musa (2011) zaliczyli ESI do metod łagodzących ryzyko, które towarzyszy zarówno projektowaniu produktów oraz procesów, jak i produkcji oraz dystrybucji. Inni autorzy zauważyli, że już podczas rozwijania produktów można wpływać na ryzyko w łańcuchu dostaw (Tang, Zimmerman, Nelson, 2009), a także wzmacniać odporność łańcucha dostaw (*supply chain resilience* – SCRES) (Melnik i in., 2014). Powyższe artykuły prezentują wyniki badań jakościowych, stanowiąc ważny punkt wyjścia do rozważań na temat wzmacniania odporności łańcuchów dostaw na zakłócenia. Mimo że kwestie zarządzania ryzykiem, ciągłością działania i odpornością są współcześnie kluczowymi wyzwaniem menedżerów łańcuchów dostaw, w zgromadzonej literaturze nie znalazły się badania ilościowe, które kontynuowałyby ten wątek⁴⁴.

W obliczu wzrastającej turbulencji otoczenia i współczesnych zagrożeń (pandemia COVID-19, inwazja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę, zmiany klimatyczne) pojawia się pilna potrzeba konfigurowania łańcuchów dostaw zdolnych do skutecznego reagowania na zmienność otoczenia. Odporność na zakłócenia (podobnie jak elastyczność oraz wrażliwość) stanowią kluczowy kierunek ewolucji współczesnych łańcuchów dostaw. Odporne łańcuchy dostaw przechodzą niekorzystne okresy (zapewniając podczas nich dostarczanie odpowiedniej wartości dla klienta), szybko odbudowując swój potencjał (Szymczak, 2015, s. 86–91). Ich podstawę stanowi projekt wyrobu, natomiast jednym z głównych filarów jest projektowanie i inżynieria łańcucha dostaw (Wilding, 2013). Pereira, Christopher

44 Przedstawione w kolejnym rozdziale badanie potwierdziło wpływ SIPD na redukcję ryzyka, a w konsekwencji wzmacnianie SCRES (Wieteska, 2020b).

i Da Silva (2014) potwierdzili znaczenie zarządzania relacjami z dostawcami w tym zakresie. Zgromadzone publikacje dowodzą, że SIPD wpływa na strukturę bazy dostawców. Przykładowo: wspólne rozwijanie produktów faworyzuje strategię pojedynczego źródła zakupu, lokalizowanie partnerów w małej odległości geograficznej oraz redukowanie poziomu zapasów (Asmus, Griffin, 1993). Dlatego dostrzega się potrzebę pogłębionych badań, które rozpoznałyby wpływ SIPD na odporność na zakłócenia współpracy z dostawcami, zwłaszcza w kontekście elastyczności oraz nadmierności (dwie kluczowe cechy odpornych łańcuchów dostaw – Mackay, Munoz, Pepper, 2020) oraz wyznaczyłyby dobre praktyki w tym zakresie. Elastyczność w relacjach z dostawcami dzielona jest na elastyczność dostawców, elastyczność zaopatrzenia (wraz z elastycznością strategii zakupowej) oraz elastyczność logistyczną (Pujawan, 2004; Tachizawa, Giménez, 2009; Chu, Chang, Huang, 2012). Elastyczność stanowi też jedno z kryteriów wyboru dostawców włączanych w proces rozwijania produktów (Handfield i in., 1999; Sjoerdsma, Van Weele, 2015; Schoenherr, Wagner, 2016). Wiadomo też, że umiejętność uczenia się i transferowania wiedzy w relacji dostawca–klient pozytywnie wpływa na elastyczność produkcyjną, która pozwala sprawnie odpowiadać na dynamikę rynku (Sáenz, Knoppen, Tachizawa, 2018).

2.3.6. Włączanie dostawców w rozwój produktów a technologie informacyjno-komunikacyjne oraz Przemysł 4.0

Wiek XXI przyniósł gwałtowny rozwój technologii informacyjnych i komunikacyjnych (*information and communication technologies* – ICT). Jednak zgromadzona literatura w stosunkowo ograniczony sposób odnosi się do ich wykorzystania podczas współpracy z dostawcami w zakresie rozwijania produktów. Jak pokazują współczesne doświadczenia, rola ICT jest szczególnie ważna w obliczu pojawiających się globalnych kryzysów (np. epidemii COVID-19), które zmuszają praktykę gospodarczą i społeczeństwo do wykorzystywania możliwości, jakie niesie ze sobą ogólnosiwiatowa sieć komputerowa.

Chuang i O'Grady (2001) zasugerowali, że zaimplementowanie w łańcuchach rozwoju produktu technologii *e-commerce* może przynieść mierzalne korzyści. Również Cheng i Krumwiede (2018) podkreślili rolę technologii internetowych i mobilnych w komunikacji oraz aktywnego dialogu we wzmacnianiu wpływu SIPD na efekty NPD.

Proponowany kierunek dalszych eksploracji to powiązanie SIPD i Przemysłu 4.0, czyli rewolucji cyfrowej, dla której najważniejszym zasobem są dane. Zidentyfikować dla niego można dwie perspektywy badawcze:

- 1) ocena wpływu technologii 4.0 na osiągnięcie lepszych rezultatów projektów rozwoju produktów we współpracy z dostawcami;
- 2) identyfikacja dobrych praktyk w zakresie rozwoju technologii 4.0 we współpracy z dostawcami.

Wśród technologii 4.0, które mogłyby stać się przedmiotem badań dla pierwszej perspektywy, wskazać można na przykład zaawansowane platformy współpracy nad innowacjami (*co-creation platform*), technologię chmur obliczeniowych (*cloud computing*), rozszerzoną rzeczywistość (*augmented reality* – AR) czy łańcuch bloków (*block chain*). Natomiast dla drugiej perspektywy potencjalne przedmioty badań to na przykład Internet rzeczy (*Internet of things* – IoT), autonomiczne roboty (*autonomous robots*) czy wytwarzanie przyrostowe i drukowanie 3D (*additive manufacturing*, *3D printing*).

Aspekt, na który również należy zwrócić w tym miejscu uwagę, to kompetencje menedżerów, jakie są niezbędne do pracy z technologiami 4.0 (Grzybowska, Łupicka, 2017; Łupicka, Grzybowska, 2018). Warto rozważyć ten wątek w kontekście współpracy w łańcuchu dostaw w obszarze rozwijania produktów.

2.3.7. Włączanie dostawców w rozwój produktów a ekonomia współdzielenia

Kilku autorów analizowanych publikacji zwróciło uwagę na zagadnienie dzielenia z dostawcami zasobów podczas rozwoju produktów (Ragatz, Handfield, Scannel, 1997; McGinnis, Vallopra, 1999a; Kanapathy, Khong, Dekkers, 2014). Dlatego zagadnienie SIPD (zwłaszcza etap generowania i selekcji pomysłów) sugeruje poddać się indagacji w świetle popularnego w ostatnich latach modelu ekonomii dzielenia się (*sharing economy*) (Lichtenthaler, 2016) i takich obszarów jego rozwoju, jak media społecznościowe, crowdsourcing czy projektowanie partycypacyjne (*co-design*).

2.3.8. Włączanie dostawców w rozwój produktów a kapitał relacyjny

Współcześnie na znaczeniu zyskuje zagadnienie wpływu kapitału społecznego na wyniki przedsiębiorstwa (Gelderman, Semeijn, Mertschuweit, 2016). Kluczowymi wymiarami kapitału relacyjnego są wzajemne zaufanie i bliskość (*close interaction*), szacunek (*respect*), wzajemność (*reciprocity*) oraz zaangażowanie (*commitment*) (Ocicka, Wieteska, 2019). Zaufanie i zaangażowanie to dość częsty przedmiot badań w literaturze o SIPD (Rigby, 1996; Bozdogan i in., 1998; McGinnis, Vallopra, 1999a; Hoegl, Wagner, 2006; Johnsen, 2009), podczas gdy pozostałe wymiary nie zostały dotąd wzięte pod uwagę. Jedynie Schoenherr i Wagner (2016) badali zależność pomiędzy ESI a życzliwością (*benevolence*), której ostatecznie nie potwierdzili. Dlatego sugeruje się, aby zwiększyć nacisk na eksploatację wpływu kapitału relacyjnego na sukces SIPD na podstawie teorii kapitału społecznego. Co ciekawe, tylko w jednym analizowanym artykule autorzy odnieśli się do tej teorii (Bahemia, Squire, Cousins, 2017).

Reasumując, kierunki przyszłych badań powinny koncentrować się głównie wokół następujących aspektów:

- 1) SIPD i cykl życia produktów, uwzględniający projektowanie dla środowiska, w tym zasady gospodarki o obiegu zamkniętym;
- 2) SIPD, ryzyko i budowanie łańcuchów dostaw odpornych na zakłócenia.

Realizacja każdego badania wiąże się z reguły z różnorodnymi ograniczeniami. W przypadku przeprowadzonego SLR jednym z nich jest zmieniająca się w czasie liczba artykułów w poszczególnych bazach dla badanego okresu oraz niekiedy kryteria filtrowania. Wymaga to dużej uwagi, przewidywalności i dokładności badacza. Drugą kwestią jest zakres zgromadzonego materiału badawczego. Mimo że wyszukiwania nie zawężono do określonych lat i czasopism, liczba zebranych artykułów na temat SIPD nie była znaczna (aczkolwiek bardzo bogata w różnorodne wątki). Mogło to wynikać z zastosowania niewielkiej liczby słów kluczowych jednocześnie, choć z drugiej strony dzięki takiemu podejściu zachowano przejrzystość metodologiczną i jasny rygor terminologiczny. Rozszerzenie słownych kryteriów filtrowania spowodowałoby zgromadzenie jeszcze większej ilości danych, co ostatecznie mogłoby doprowadzić do konieczności ponownego jej zawężenia.

Rozdział 3

Współpraca przedsiębiorstw z dostawcami w procesie rozwoju produktów w Polsce

3.1. Metodyka badania

Obszary badawcze zidentyfikowane jako luka badawcza podczas systematycznego przeglądu literatury znalazły swoje odzwierciedlenie w przeprowadzonym badaniu ilościowym. Z jednej strony miało ono na celu rozpoznanie, jakie praktyki i decyzje towarzyszą przedsiębiorstwom podczas SIPD, przy uwzględnieniu zmiennych opisujących obszary badawcze (strategia ZŁD, dokonania dostawców: terminowość i jakość dostaw, współdzielenie zasobów, cechy relacji współtworzące kapitał relacyjny, komunikacja wykorzystująca zaawansowane narzędzia informacyjno-komunikacyjne, odpowiedzialność innych podmiotów w projektach rozwoju produktów). Z drugiej natomiast ukierunkowane było na określenie, w jaki sposób SIPD wpływa na ryzyko i odporność łańcucha dostaw na zakłócenia oraz na uwzględnianie kwestii środowiskowych w cyklu życia wspólnie z dostawcami rozwijanych produktów¹.

Ze względu na specyfikę i podmioty najczęściej realizujące SIPD zasadne jest eksplorowanie tego zagadnienia w odniesieniu do rynku B2B i procesów wytwarzania. I rzeczywiście, takie podejście odzwierciedlają dotychczas prowadzone badania, które analizują przede wszystkim współpracę pomiędzy producentami i ich bezpośrednimi partnerami gospodarczymi. Również dla omawianego tematu zdecydowano, że przedmiotem badania ankietowego będzie relacja dostawca–przedsiębiorstwo

1 Badanie zostało zrealizowane metodą telefonicznych wywiadów wspomaganych komputerowo (*computer-assisted telephone interviewing* – CATI) w połowie roku 2019, w ramach projektu o numerze 2016/21/B/HS4/00665 pt. „Elastyczność w relacjach z dostawcami a rodzaje współpracy dostawca–nabywca w zakresie rozwijania produktów na rynku B2B”, który uzyskał finansowanie z Narodowego Centrum Nauki. Głównym celem naukowym projektu była identyfikacja zależności pomiędzy rodzajami współpracy dostawca–odbiorca w zakresie rozwijania produktów a elastycznością w relacjach z dostawcami. W niniejszej pracy prezentowane są zbiorcze wyniki w formie ilościowej. Przeprowadzone badanie pozwoliło na weryfikację kilku modeli teoretycznych oraz kilkunastu hipotez badawczych, czego założenia i wyniki zostały zaprezentowane w innych publikacjach naukowych.

produkcyjne. Pozwoliło to w sposób skuteczny wykorzystać część zmiennych zidentyfikowanych podczas systematycznego przeglądu literatury i przeniesienia wyników SLR do badania ilościowego w naszym kraju oraz rzetelnego zbadania nowych relacji, takich jak SIPD–ryzyko, SIPD–odporność oraz SIPD–projektowanie dla środowiska, jak również przyjrzenia się innym lukom badawczym: komunikacji z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi, angażowaniu innych uczestników łańcucha dostaw w rozwój produktów, strategii zarządzania łańcuchem dostaw sprzyjającej SIPD, praktykom SIPD (w tym współdzieleniu zasobów) oraz wybranym wymiarom kapitału relacyjnego, to jest zaufaniu i zaangażowaniu.

Warto zauważyć w tym miejscu, że żaden z artykułów wyselekcjonowanych podczas SLR nie uwzględniał firm funkcjonujących na polskim rynku². Interesujące jest zatem to, w jaki sposób przedsiębiorstwa funkcjonujące w naszym kraju współpracują z dostawcami w obszarze rozwijania produktów. Na tle zidentyfikowanych nowych obszarów badawczych pozwala to odpowiedzieć także na związane z nimi pytania:

1. Na którym etapie i w jakim stopniu przedsiębiorstwa produkcyjne włączają dostawców w rozwój nowych produktów?
2. Jakiego rodzaju dostawcy włączani są w projekty rozwoju produktów i jaka jest ich odpowiedzialność?
3. Jakie cechy charakteryzują relacje przedsiębiorstw z dostawcami angażowanymi w projekty rozwoju produktów?
4. Jakie praktyki towarzyszą współpracy przedsiębiorstw produkcyjnych z dostawcami w obszarze rozwijania produktów?
5. Czym charakteryzuje się komunikacja z dostawcami włączanymi w rozwój produktów?
6. W jaki sposób SIPD wpływa na ryzyko dostaw, ryzyko operacyjne, ryzyko dla zrównoważonego rozwoju?
7. W jaki sposób SIPD wpływa na odporność relacji z dostawcami na zakłócenia?
8. W jakim stopniu realizowane wspólnie z dostawcami projekty uwzględniają projektowanie dla środowiska?

Wszystkie powyższe pytania badawcze znalazły swoje odzwierciedlenie w opracowanym kwestionariuszu ankiety (tabela 3.1), który przed skierowaniem do badania właściwego został poddany walidacji w badaniu pilotażowym³. Każda

2 Oprócz publikacji autorki niniejszej monografii na temat pogłębionych analiz danych zebranych w prezentowanym badaniu ankietowym.

3 W badaniu pilotażowym wzięło udział kilkanaście firm. Miało ono charakter kompleksowy oraz następujące zadania: weryfikacja problemu badawczego (czy podjęty problem badawczy sprawdza się w danej zbiorowości), weryfikacja narzędzia badawczego (czy kwestionariusz jest sformułowany poprawnie na poziomie metodologicznym, merytorycznym, interakcyjnym i technicznym), weryfikacja praktycznych elementów realizacji badania (czas trwania, właściwy dobór operatu losowania), weryfikacja potencjału analitycznego narzędzia badawczego (ocena możliwości wykonania analiz, faktycznej przydatności wskaźników). Efektem badania pilotażowego było skrócenie długości kwestionariusza badawczego

zmienna zawarta w kwestionariuszu badawczym została sformułowana na podstawie wyników SLR oraz analizy literatury, której przedmiotem były ryzyko i odporność łańcucha dostaw na zakłócenia, a także współczesne kierunki projektowania produktów.

Tabela 3.1. Powiązanie pytań badawczych i pytań w kwestionariuszu ankiety

Numer pytania badawczego	1	2	3	4	5	6	7	8
Odpowiadający numer pytania w kwestionariuszu ankiety	1	20 22	16 17 18 21	8	9	6 12 13	2 3 4 5 7	14

Źródło: opracowanie własne.

Utworzone pytanie filtrujące⁴ zapewniło, że badane przedsiębiorstwo współpracuje z dostawcami w procesie rozwijania produktów. Ponadto warunek konieczny odniósł się do doświadczenia i rodzaju respondenta. Osoba udzielająca odpowiedzi musiała być odpowiedzialna przynajmniej za jeden projekt rozwijania produktu w badanej firmie, w który włączony został dostawca (np. kierować nim). Respondentami badania byli głównie właściciele i prezesi firm, a także dyrektorzy i kierownicy działów (załącznik 1).

Badanie ankietowe objęło przedsiębiorstwa produkcyjne funkcjonujące w Polsce i reprezentujące następujące działy Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) (Główny Urząd Statystyczny, 2017, s. 44):

- 1) dział 25 – produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń (liczebność działu: 5146);
- 2) dział 26 – produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych (liczebność działu: 477);
- 3) dział 27 – produkcja urządzeń elektrycznych (liczebność działu: 710);
- 4) dział 28 – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana (liczebność działu: 1519);
- 5) dział 29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli (liczebność działu: 632);
- 6) dział 30 – produkcja pozostałego sprzętu transportowego (liczebność działu: 288).

Wybór działów podyktowany został potrzebą przeprowadzenia diagnozy współpracy firm oferujących relatywnie zróżnicowane portfolio, w tym dobra o jak najwyższym stopniu skomplikowania i nowości. Jak bowiem pokazały

(wyeliminowano niektóre pytania) oraz doprecyzowanie miejsc stanowiących największą trudność dla respondentów.

4 „Czy Państwa przedsiębiorstwo współpracuje z dostawcami w procesie rozwijania produktów?”. Rozmowa mogła być kontynuowana tylko z respondentem, który odpowie „Tak”.

wyniki SLR, praktyki SIPD wdrażane są najchętniej przez ogniwa łańcuchów dostaw produktów złożonych i innowacyjnych, bez względu na to, czy produkt jest dobrem konsumpcyjnym czy przemysłowym.

3.2. Włączanie dostawców w obszar rozwijania produktów – wyniki badania ankietowego

Ogółem przebadano pięćset firm⁵. Dobór wielkości próby dla poszczególnych działów uwzględnił zasadę reprezentatywności⁶. Podmiotami biorącymi udział w badaniu ankietowym były małe (34,4%), średnie (40,2%) i duże firmy (25,4%) działające w Polsce, w tym głównie przedsiębiorstwa niemające zagranicznych oddziałów. Badane organizacje to jednostki o krajowym (87,2%) oraz zagranicznym lub mieszanym kapitale (12,8%), oferujące produkty na rynek krajowy (33,8%) lub jednocześnie krajowy i zagraniczny (66,2%) (tabela 3.2).

Niemal wszystkie badane firmy wskazały, że osiągnęte przez nie wskaźniki były na podobnym lub lepszym poziomie od osiągniętych przez konkurencję (tabela 3.3). Najlepsze efekty określały poziom obsługi klienta, która była lepsza lub zdecydowanie lepsza według 71% przedsiębiorstw.

Obsługa klienta miała bezpośredni związek z realizowanymi przez firmy strategiami. Aż 389 z nich zadeklarowało bowiem, że kładło bardzo duży nacisk na dostosowywanie produktów do wymagań i oczekiwań klientów, a produkt był często wysoce zróżnicowany. Takie cechy charakteryzują bardzo mocno ukierunkowaną na elastyczność i dostępność produktu strategię *agile* (tabela 3.4).

Na drugim miejscu (16,4%) pod względem częstości wskazań znalazła się strategia ukierunkowana na redukcję kosztów i wybór najtańszych rozwiązań. Tego typu cele towarzyszą z kolei łańcuchom dostaw *lean*.

5 Nie stwierdzono sytuacji zwrotu niepełnego kwestionariusza, co oznacza, że zebrano pełne dane do przeprowadzenia analizy.

6 Operat losowania, na który składały się podmioty prowadzące działalność w Polsce, był następujący: dział 25 (produkcja wyrobów z metali) – 5146, dział 26 (produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych) – 477, dział 27 (produkcja urządzeń elektrycznych) – 710, dział 28 (produkcja maszyn i urządzeń) – 1519, dział 29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep) – 632, dział 30 (produkcja pozostałego sprzętu transportowego) – 288. Przy założeniu, że materiał badawczy pozyskany zostanie w sumie od pięciuset firm, wykonano obliczenia, które pozwoliły na określenie odpowiednio proporcjonalnej liczby jednostek do włączenia w badanie, dla każdego z działów PKD. Wyliczone liczebności znajdują się w tabeli 3.2.

Tabela 3.2. Ogólna charakterystyka badanych przedsiębiorstw

Ogółem	Wielkość zatrudnienia			Posiada-ny kapitał		Rynek, na który firma oferuje produkty		Prze-strzenny zasięg działania		PKD					
	Do 50	51-250	Powyżej 251	Polski	Zagraniczny lub mieszany	Krajowy	Krajowy i zagraniczny	Krajowy	Międzynarodowy	Dział 25	Dział 26	Dział 27	Dział 28	Dział 29	Dział 30
500	172	201	127	436	64	169	331	491	9	277	36	42	91	36	18
100%	34,4	40,2	25,4	87,2	12,8	33,8	66,2	98,2	1,8	55,4	7,2	8,4	18,2	7,2	3,6

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.3. Wskaźniki badanych firm w odniesieniu do dokonań konkurencji

Nazwa wskaźnika		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Zysk netto	Liczba wskazań	1	11	282	204	2	3,39	3
	Odsetek wskazań	0,20	2,20	56,40	40,80	0,40		
Poziom sprzedaży	Liczba wskazań	1	12	309	175	3	3,33	3
	Odsetek wskazań	0,20	2,40	61,80	35,00	0,60		
Czas cyklu realizacji zamówień	Liczba wskazań	0	2	262	227	9	3,49	3
	Odsetek wskazań	0,00	0,40	52,40	45,40	1,80		
Poziom obsługi klienta	Liczba wskazań	0	0	145	166	189	4,09	4
	Odsetek wskazań	0,00	0	29,00	33,20	37,80		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie 1 – wskaźnik zdecydowanie gorszy, 2 – gorszy, 3 – na podobnym poziomie, 4 – lepszy, 5 – zdecydowanie lepszy.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.4. Główna strategia realizowana przez badane firmy (jednokrotny wybór)

Rodzaj strategii	Liczba wskazań	Odsetek wskazań
Firma kładzie bardzo duży nacisk na B+R i implementację wyników prac w nowe produkty.	26	5,2
Firma kładzie bardzo duży nacisk na redukcję kosztów i wybór najtańszych rozwiązań, na kierowanie się efektem skali i usprawnianie produkcji. Projekt ma być optymalny dla zapewnienia szybkiej i taniej produkcji.	82	16,4

Tabela 3.4 (cd.)

Rodzaj strategii	Liczba wskazań	Odsetek wskazań
Firma kładzie bardzo duży nacisk na dostosowanie produktów do wymagań i oczekiwań klientów, często produkt jest wysoce zróżnicowany.	389	77,8
Firma czeka, aż konkurencja wprowadzi nowe produkty, a jeśli wdrożenia okażą się sukcesem, sama wdraża podobny. Bardzo ważna jest więc szybkość proces rozwoju produktu.	3	0,6

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.5. Charakterystyka rozwijanego produktu

Zmienna charakteryzująca rozwijany produkt ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Stopień niepewności popytu na produkt	Liczba wskazań	7	44	194	250	5	3,40	4
	Odsetek wskazań	1,40	8,80	38,80	50,00	1,00		
Stopień złożoności architektury produktu w porównaniu z podobnymi produktami	Liczba wskazań	0	53	405	28	14	3,01	3
	Odsetek wskazań	0,00	10,60	81,00	5,60	2,80		
Stopień różnorodności produktu	Liczba wskazań	1	6	370	98	25	3,28	3
	Odsetek wskazań	0,20	1,20	74,00	19,60	5,00		
Łączny czas dostawy produktu	Liczba wskazań	0	129	319	49	3	2,85	3
	Odsetek wskazań	0,00	25,80	63,80	9,80	0,60		
Nowość produktu	Liczba wskazań	5	28	296	166	5	3,28	3
	Odsetek wskazań	1,00	5,60	59,20	33,20	1,00		
Tempo zmian technologicznych w branży, które bezpośrednio wpływają na produkt	Liczba wskazań	24	65	129	234	48	3,43	4
	Odsetek wskazań	4,80	13,00	25,80	46,80	9,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – bardzo niski stopień/krótki czas/małe tempo, 5 – bardzo wysoki stopień/długi czas/duże tempo. Nowość produktu oceniana była następująco: 1 – produkt wprowadzony na rynek nie był nowy ani istotnie ulepszony w zakresie swoich cech lub zastosowań, 2 – innowacja mała, stopniowa, 3 – innowacja przeciętna, 4 – innowacja duża, 5 – innowacja bardzo duża, przełomowa.

^a Zaproponowane zmienne charakteryzujące w badaniu rozwijany produkt zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Kamath, Liker, 1994; Liker, Kamath, Wasti, 1998; Ragatz, Handfield, Petersen, 2002; Petersen, Handfield, Ragatz, 2003; Spaulding, Woods, 2006; Yan, Dooley, 2014; Fossas-Olalla i in., 2015).

Źródło: opracowanie własne.

Potwierdzeniem, iż przedsiębiorstwa implementujące SIPD realizowały nie tylko strategię *agile*, ale także *lean*, są następujące cechy (tabela 3.5). Produkty, których projekty rozwoju poddano ocenie, charakteryzowały się najczęściej średnim (38,8%) lub wysokim (50%) stopniem niepewności popytu (zmienność, trudność prognozowania), przeciętnym stopniem złożoności architektury w porównaniu z podobnymi produktami (81%), a także przeciętnym (74%) bądź wysokim (19,6%) stopniem różnorodności, rozumianym jako liczba wariantów produktu. Podobnie większość respondentów stwierdziła, że łączny czas dostawy produktu (czas od momentu przyjęcia zlecenia aż do momentu dostarczenia klientowi) był przeciętny (63,8%) lub krótki (25,8%). Natomiast prawie co druga firma uznała, że tempo zmian technologicznych w branży było wysokie (46,8%), a co trzecie przedsiębiorstwo (33,2%) zadeklarowało, iż nowość wprowadzonej innowacji była duża.

Pierwsze pytanie badawcze („Na którym etapie i w jakim stopniu przedsiębiorstwa produkcyjne włączają dostawców w rozwój nowych produktów?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 1 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1). Aż 93,4% badanych firm włączyło dostawcę w NPD już na etapie generowania pomysłów (tabela 3.6).

Tabela 3.6. Moment i stopień włączenia dostawcy w rozwój produktu

Etap NPD ^a	Włączenie dostawcy na danym etapie po raz pierwszy		Stopień włączenia dostawcy na danym etapie
	Liczba wskazań	Odsetek wskazań	Średnia
Generowanie i wybór pomysłów	467	93,40	3,40
Ocena techniczna/biznesowa koncepcji	10	2,00	1,56
Rozwój koncepcji produktu	15	3,00	2,19
Projektowanie i konstrukcja produktu	1	0,20	2,26
Projektowanie procesów technologicznych	2	0,40	1,31
Planowanie i sterowanie procesami produkcji	1	0,20	1,15
Budowa prototypu, testowanie, pierwsza partia	2	0,40	1,29
Projektowanie łańcucha dostaw	1	0,20	2,76
Komercjalizacja produktu	1	0,20	1,77
Produkcja na pełną skalę (jej rozwój i doskonalenie)	0	0,00	1,04
Inny etap, jaki?	0	0,00	–

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie stopień włączenia: 1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu etapy NPD są bardzo szczegółowe i zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Handfield i in., 1999; Wynstra, Van Weele, Weggemann, 2001; McIvor, Humphreys, 2004; Danilovic, 2006; Spaulding, Woods, 2006; Lyu, Chang, 2007; Jayaram, 2008; Parker, Zsidsin, Ragatz, 2008; Sjödin, Eriksson, 2010; Cantarello i in., 2011; Klioutch, Leker, 2011; Cagli, Kechidi, Levy, 2012; Wagner, 2012; Najafi Tavani i in., 2013; Kähkönen i in., 2017).

Źródło: opracowanie własne.

Znacznie mniejsza liczba firm decydowała się na etap drugi (2%), trzeci (3%), lub na kolejne etapy (łącznie 1,6%). Żadna nie włączyła dostawcy po raz pierwszy na ostatnim etapie, czyli podczas produkcji na pełną skalę.

Zgodnie z wynikami badania największy stopień zaangażowania partnerów towarzyszył włączaniu dostawców w początkowe etapy procesu NPD. Dla generowania i wybierania pomysłów wynosił on średnio 3,40, dla rozwoju koncepcji 2,19, natomiast dla projektowania i opracowywania konstrukcji 2,26. Interesujące jest to, że podobny poziom (2,76) otrzymało projektowanie łańcucha dostaw, czyli ósmy etap procesu NPD w badaniu.

Następne pytanie badawcze („Jakiego rodzaju dostawcy włączani są w projekty rozwoju produktów i jaka jest ich odpowiedzialność?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 20 i 22 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1).

Badane firmy w każdym przypadku wskazały, iż omawiana współpraca dotyczyła relacji dostawca pierwszego szczebla–nabywca. Włączani w rozwój produktów partnerzy zlokalizowani byli w największej liczbie przypadków w Polsce (91,4%), ale również w innych krajach w Europie⁷ (7,6%), w Azji⁸ (0,6%) oraz w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (0,4%).

Dostawcy angażowani w rozwój produktu oferowali dobra o różnym stopniu złożoności (tabela 3.7). Trudność zarządzania procesem ich zakupu oceniona została przez 70,8% respondentów na poziomie 3, natomiast niemal wszystkie firmy (97,4%) wskazały, że znaczenie zakupu tych dóbr znajdowało się na poziomie średnim (3) lub wysokim (4).

Tabela 3.7. Charakterystyka dobra i rynku dostawcy włączonego w rozwój produktu

Zmienna charakteryzująca dobro i rynek dostawcy ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Złożoność oferowanego przez dostawcę dobra	Liczba wskazań	60	102	193	109	36	2,92	3
	Odsetek wskazań	12,00	20,40	38,60	21,80	7,20		
Trudność zarządzania procesem zakupu	Liczba wskazań	3	79	354	57	7	2,97	3
	Odsetek wskazań	0,60	15,80	70,80	11,40	1,40		
Znaczenie zakupu dla firmy	Liczba wskazań	0	7	325	162	6	3,33	3
	Odsetek wskazań	0,00	1,40	65,00	32,40	1,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – bardzo niski, 5 – bardzo wysoki.

^a Zaproponowane zmienne charakteryzujące w badaniu dostawcę zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Kraljic, 1983; Olsen, Ellram, 1997; Liker, Kamath, Wasti, 1998; Handfield i in., 1999).

Źródło: opracowanie własne.

7 Austria, Bułgaria, Francja, Niemcy, Rosja, Rumunia, Turcja, Wielka Brytania, Włochy.

8 Chiny, Korea Południowa, Tajwan.

Aż 421 badanych przedsiębiorstw (84,2%) zadeklarowało, że odpowiedzialność dostawcy za specyfikację dobra X (w porównaniu z odpowiedzialnością firmy) była większa lub o wiele większa (tabela 3.8). Podobna odpowiedzialność partnerów towarzyszyła 14,2% przypadków.

Tabela 3.8. Odpowiedzialność dostawcy za specyfikację dobra w porównaniu z odpowiedzialnością firmy i w porównaniu z odpowiedzialnością innych zaangażowanych w proces rozwoju podmiotów zewnętrznych

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Odpowiedzialność dostawcy za specyfikację dobra (w porównaniu z odpowiedzialnością firmy)	Liczba wskazań	2	6	71	358	63	3,95	4
	Odsetek wskazań	0,40	1,20	14,20	71,60	12,60		
Odpowiedzialność dostawcy za projekt rozwoju produktu w porównaniu z odpowiedzialnością innych zaangażowanych w proces rozwoju podmiotów zewnętrznych	Liczba wskazań	3	15	296	183	3	3,34	3
	Odsetek wskazań	0,60	3,00	59,20	36,60	0,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – bardzo mała, 3 – podobna, 5 – bardzo duża.

^a Zaproponowana zmienna została opracowana na podstawie literatury przedmiotu (Kamath, Liker, 1994; Wynstra, Ten Pierick, 2000; Petersen, Handfield, Ragatz, 2005; Chien, Chen, 2010).

Źródło: opracowanie własne.

Natomiast jeśli chodzi o odpowiedzialność dostawcy za projekt rozwoju produktu w porównaniu z odpowiedzialnością innych zaangażowanych w proces rozwoju podmiotów zewnętrznych (np. klientów, instytucji naukowo-badawczych), była ona w większości przypadków podobna (59,2%) lub większa (36,6%).

Trzecie pytanie badawcze („Jakie cechy charakteryzują relacje przedsiębiorstw z dostawcami angażowanymi w projekty rozwoju produktów?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 16, 17, 18, 21 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1).

Relacje z dostawcami włączonymi przez badane firmy w proces NPD w większości charakteryzowały się wcześniejszym doświadczeniem biznesowym – krótką (36,6%) bądź długą (41%) współpracą (tabela 3.9). Jednocześnie firmy deklarowały, że wcześniej prowadziły z danym dostawcą – rzadko (36,8%) bądź często (43,6%) – wspólne projekty rozwoju produktu (tabela 3.10).

Tabela 3.9. Długość współpracy z dostawcą przed włączeniem go w rozwój produktu

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Długość współpracy z dostawcą przed włączeniem go w rozwój produktu	Liczba wskazań	91	183	10	205	11	2,72	4
	Odsetek wskazań	18,20	36,60	2,00	41,00	2,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – brak wcześniejszej współpracy, 2 – krótka, 3 – nie mam zdania, 4 – długa, 5 – bardzo długa.

^a Zaproponowana zmienna została opracowana na podstawie literatury przedmiotu (Birou, Fawcett, 1994; Wasti, Liker, 1997; Sjoerdsma, Van Weele, 2015).

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.10. Częstość włączania dostawcy w poprzednie projekty NPD

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Częstość włączania dostawcy w poprzednie projekty NPD	Liczba wskazań	53	184	9	218	36	3,00	4
	Odsetek wskazań	10,6	36,80	1,80	43,60	7,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – nigdy wcześniej nie realizowano takiego projektu, 2 – rzadko, 3 – nie mam zdania, 4 – często, 5 – bardzo często.

^a Zaproponowana zmienna została opracowana na podstawie literatury przedmiotu (Birou, Fawcett, 1994; Ragatz, Handfield, Petersen, 2002; Jayaram, 2008).

Źródło: opracowanie własne.

Natomiast co piąte przedsiębiorstwo nie współpracowało wcześniej z zaangażowanym w omawiany projekt NPD dostawcą (18,2%). Niezależnie jednak od tego, czy taka relacja miała miejsce, czy nie, niemal wszystkie przedsiębiorstwa decydowały się na przynajmniej ogólną ocenę wstępną partnera, z czego aż 68% podejmowało decyzję o SIPD na podstawie szczegółowych lub bardzo szczegółowych danych (tabela 3.11).

Tabela 3.11. Charakter oceny dostawcy przed włączeniem go w rozwój produktu

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Dokładność oceny dostawcy przed włączeniem w rozwój produktu	Liczba wskazań	2	87	71	224	116	3,73	4
	Odsetek wskazań	0,40	17,40	14,20	44,80	23,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – bardzo ogólna ocena, 5 – bardzo szczegółowa ocena.

^a Zaproponowana zmienna została opracowana na podstawie literatury przedmiotu (Handfield i in., 1999; Petersen, Handfield, 2005; Wagner, Hoegl, 2006; Sjödin, Eriksson, 2010; Büyükköçkan, Görener, 2015; Schoenherr, Wagner, 2016).

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badania pokazują, że zdecydowana większość przedsiębiorstw oceniła swoje zaangażowanie w relację z włączonym w rozwój produktu dostawcą jako duże, bez względu na to, co było jego źródłem (tabela 3.12). Aż 83,4% uważało, że źródłem tak dużego zaangażowania było pozytywne nastawienie firmy do współpracy. Z kolei 87,6% respondentów wskazało na wyniki oceny kosztów-korzyści współpracy z dostawcą.

Tabela 3.12. Zaangażowanie firmy w relację z włączonym w rozwój produktu dostawcą

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Zaangażowanie firmy wynikające z pozytywnego jej nastawienie do współpracy z dostawcą	Liczba wskazań	2	9	24	417	48	4,00	4
	Odsetek wskazań	0,40	1,80	4,80	83,40	9,60		
Zaangażowanie firmy wynikające z oceny kosztów-korzyści współpracy z dostawcą	Liczba wskazań	0	31	16	438	15	3,87	4
	Odsetek wskazań	0,00	6,20	3,20	87,60	3,00		
Zaangażowanie zasobów materialnych we współpracę z dostawcą (finansowe, techniczne)	Liczba wskazań	58	86	28	315	13	3,28	4
	Odsetek wskazań	11,60	17,20	5,60	63,00	2,60		
Zaangażowanie zasobów niematerialnych we współpracę z dostawcą (pracownicy, relacje z innymi podmiotami)	Liczba wskazań	11	25	19	422	23	3,84	4
	Odsetek wskazań	2,20	5,00	3,80	84,40	4,60		
Zaangażowanie najwyższego kierownictwa we współpracę z dostawcą	Liczba wskazań	32	72	17	358	21	3,53	4
	Odsetek wskazań	6,40	14,40	3,40	71,60	4,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – bardzo małe, 5 – bardzo duże.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu zaangażowanie zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Geyskens i in., 1996; McGinnis, Vallopra, 1999a; Caniels, Gelderman, Ulijn, 2010).

Źródło: opracowanie własne.

Można zauważyć, że firmy częściej angażowały się w relację z dostawcą i częściej inwestowały w SIPD zasoby niematerialne (84,4%) niż materialne (63%). We współpracę w zakresie wspólnego rozwijania produktów włączało się też najwyższe kierownictwo, co warunkowało duże bądź bardzo duże zaangażowanie firm w sumie dla 75,8% badanych organizacji.

Większość badanych firm zgadzała się lub zdecydowanie się zgadzała, że w SIPD pojawiała się zależność od dostawcy włączonego w rozwój produktu (tabela 3.13). Aż 344 respondentów (68,8%) uważało, że sukces lub sytuacja kryzysowa u dostawcy mogły w dużym stopniu wpłynąć na wielkość sprzedaży

firmy. Jednocześnie ponad 80% badanych przedsiębiorstw deklaroowało, że zmiana włączonego dostawcy byłaby dla firmy bardzo trudna, oznaczałaby duże koszty, a osiągnięcie celów firmy nie byłoby możliwe. Według 90,6% badanych firm zależność od dostawcy związana była z dużą liczbą wysyłanych do partnera zamówień, co oznaczało także wysoki wolumen nabywanego u niego dobra.

Tabela 3.13. Zależność firmy od dostawcy włączonego w rozwój produktu

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Sukces lub sytuacja kryzysowa u dostawcy mogą w dużym stopniu wpłynąć na wielkość sprzedaży firmy	Liczba wskazań	55	84	17	333	11	3,32	4
	Odsetek wskazań	11,00	16,80	3,40	66,60	2,20		
Procentowy udział zleceń zakupowych wysyłanych do tego dostawcy jest bardzo duży	Liczba wskazań	0	28	19	417	36	3,92	4
	Odsetek wskazań	0,00	5,60	3,80	83,40	7,20		
Zmiana tego dostawcy była by dla nas bardzo trudna	Liczba wskazań	0	32	13	416	39	3,92	4
	Odsetek wskazań	0,00	6,40	2,60	83,20	7,80		
Zmiana tego dostawcy oznaczałaby dla nas duże koszty	Liczba wskazań	1	35	15	413	36	3,90	4
	Odsetek wskazań	0,20	7,00	3,00	82,60	7,20		
Nasza firma nie mogłaby osiągnąć celów bez zasobów tego dostawcy	Liczba wskazań	6	14	12	430	38	3,96	4
	Odsetek wskazań	1,20	2,80	2,40	86,00	7,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 3 – nie mam zdania, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające zależność w badaniu zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (LaBahn, Krapfel, 1994; Carri in., 2008; Wagner, 2012; Kähkönen i in., 2017).

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnia cecha relacji, którą jest zaufanie do dostawcy, charakteryzowała niemal wszystkie badane projekty rozwoju produktu (tabela 3.14). Dodatkowo odpowiedź na poziomie 1 („zdecydowanie się nie zgadzam”) nie uzyskała żadnego wskazania w przypadku każdej ocenianej zmiennej. Firmy zgadzały się (poziom 4) lub zgadzały się w sposób zdecydowany (poziom 5), że zaufanie do dostawcy wynika z przekonania co do jego życzliwości i uczciwości (96%), możliwości technicznych/technologicznych (96%), a także, że partner zareaguje ze zrozumieniem na problemy/sytuacje kryzysowe firmy (96,6%) oraz że wywiąże się z podjętych zobowiązań (99%).

Tabela 3.14. Zaufanie firmy do dostawcy włączonego w rozwój produktu

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Mamy zaufanie do dostawcy wynikające z przekonania co do jego życzliwości i uczciwości	Liczba wskazań	0	16	4	438	42	4,01	4
	Odsetek wskazań	0,00	3,20	0,80	87,60	8,40		
Mamy zaufanie do dostawcy wynikające z przekonania co do jego możliwości technicznych/technologicznych	Liczba wskazań	0	16	4	439	41	4,01	4
	Odsetek wskazań	0,00	3,20	0,80	87,80	8,20		
Mamy zaufanie do dostawcy wynikające z przekonania, że zareaguje ze zrozumieniem na nasze problemy/sytuacje kryzysowe	Liczba wskazań	0	9	8	445	38	4,02	4
	Odsetek wskazań	0,00	1,80	1,60	89,00	7,60		
Mamy zaufanie do dostawcy wynikające z przekonania, że wywiąże się z podjętych zobowiązań	Liczba wskazań	0	0	5	452	43	4,08	4
	Odsetek wskazań	0,00	0,00	1,00	90,40	8,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 3 – nie mam zdania, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające zaufanie w badaniu zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Nooteboom i in., 2000; Selnes, Sallis, 2003; Caniëls, Gelderman, Ulijn, 2010; Lai i in., 2011).

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne pytanie badawcze („Jakie praktyki towarzyszą współpracy przedsiębiorstw produkcyjnych z dostawcami w obszarze rozwijania produktów?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 8 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1).

Jak pokazują wyniki badania, niemal wszystkie firmy (96%) zadeklarowały, że relacje budowane z dostawcą włączonym w rozwój produktu miały charakter partnerski (tabela 3.15). Równocześnie firmy zgodziły się (poziom 4 i 5) ze stwierdzeniem, że współpraca ta opierała się na wspólnie wytyczonych celach (94%), na sprawiedliwym podziale korzyści i ryzyka (90,6%) oraz współdzieleniu zasobów fizycznych, na przykład lokalizacji, sprzętu (72,6%). Pomimo tych deklaracji tylko co druga firma upatrywała we współpracy wzajemnej chęci budowania długoterminowej relacji (53%), w sposób otwarty współdzieliła wiedzę (np. techniczną, technologiczną) z dostawcą (48%) oraz wspierała partnera w działaniach doskonalących, na przykład poprawie jakości, zdolności produkcyjnych, poprzez takie działania jak audyty dostawcy czy szkolenia pracowników dostawcy (51,8%). Niektóre praktyki realizowane były także w małym stopniu albo wcale. Niespełna co piąta firma (18%) zadeklarowała, iż otwarcie dzieliła się z dostawcą informacją

o kosztach. Z kolei 36,4% badanych jednostek potwierdziło, że współpraca pomiędzy pracownikami firmy a pracownikami dostawcy była ścisła (np. utworzony został zespół ds. rozwoju produktu, składający się z pracowników firmy i dostawcy), a 41%, iż współpraca z dostawcą angażowała różne poziomy zarządzania (np. strategiczny i operacyjny).

Tabela 3.15. Praktyki towarzyszące współpracy z dostawcami w obszarze rozwijania produktów

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Współpraca z dostawcą opierała się na relacjach partnerskich	Liczba wskazań	1	3	13	462	21	4,00	4
	Odsetek wskazań	0,20	0,60	2,60	92,40	4,20		
Współpraca z dostawcą opierała się na wspólnie wytyczonych celach	Liczba wskazań	4	6	20	371	99	4,11	4
	Odsetek wskazań	0,80	1,20	4,00	74,20	19,80		
Współpraca z dostawcą opierała się na wzajemnej chęci rozwinięcia długoterminowej relacji	Liczba wskazań	75	152	8	207	58	3,04	4
	Odsetek wskazań	15,00	30,40	1,60	41,40	11,60		
Współpraca z dostawcą opierała się na sprawiedliwym podziale korzyści i ryzyka	Liczba wskazań	8	14	25	443	10	3,87	4
	Odsetek wskazań	1,60	2,80	5,00	88,60	2,00		
Współpraca z dostawcą opierała się na otwartym dzieleniu się wiedzą	Liczba wskazań	80	164	16	229	11	2,85	3
	Odsetek wskazań	16,00	32,80	3,20	45,80	2,20		
Współpraca z dostawcą opierała się na otwartym dzieleniu się informacją o kosztach	Liczba wskazań	132	256	22	87	3	2,15	2
	Odsetek wskazań	26,40	51,20	4,40	17,40	0,60		
Współpraca z dostawcą opierała się na współdzieleniu zasobów fizycznych	Liczba wskazań	0	131	6	360	3	3,47	4
	Odsetek wskazań	0,00	26,20	1,20	72,00	0,60		
Współpraca pomiędzy pracownikami firmy a pracownikami dostawcy była ścisła	Liczba wskazań	172	129	17	172	10	2,44	2
	Odsetek wskazań	34,40	25,80	3,40	34,40	2,00		
Współpraca z dostawcą opierała się na wspieraniu dostawcy w poprawie np. jakości, zdolności produkcyjnych	Liczba wskazań	115	109	17	239	20	2,88	4
	Odsetek wskazań	23,00	21,80	3,40	47,80	4,00		

Współpraca z dostawcą angażowała różne poziomy zarządzania	Liczba wskazań	207	68	19	193	13	2,47	2
	Odsetek wskazań	41,40	13,60	3,80	38,60	2,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 3 – nie mam zdania, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu praktyki SIPD zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Birou, Fawcett, 1994; Bozdogan i in., 1998; McGinnis, Vallopra, 1999a; Primo, Amundson, 2002; Hoegl, Wagner, 2005; Jayaram, 2008; Parker, Zsidisin, Ragatz, 2008; Chien, Chen, 2010; Li, Gu, Wang, 2010; Song, Song, Di Benedetto, 2011; Wagner, 2012; Kähkönen i in., 2017).

Źródło: opracowanie własne.

Kolejne pytanie badawcze („Czym charakteryzuje się komunikacja z dostawcami włączanymi w rozwój produktów?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 9 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1).

Wyniki badania pokazały (tabela 3.16), że komunikacja z włączonym w projekt rozwoju produktu dostawcą była w większości przypadków intensywna (94,4%) i częsta (95,6%). Ponadto odbywała się ona w przyjaznej atmosferze (98%), a także przy wykorzystaniu tradycyjnych metod, jak na przykład telefon, faks i bezpośrednie spotkania (97,6%). Według 67,2% respondentów współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji pracowników różnych działów z pracownikami różnych działów dostawcy. Natomiast co drugie badane przedsiębiorstwo zadeklarowało stosowanie podczas SIPD zaawansowanych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych (50,2%).

Tabela 3.16. Komunikacja podczas współpracy z dostawcami w obszarze rozwijania produktów

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Współpraca z dostawcą opierała się na częstej komunikacji	Liczba wskazań	1	10	11	310	168	4,27	4
	Odsetek wskazań	0,20	2,00	2,20	62,00	33,60		
Współpraca z dostawcą opierała się na intensywnej komunikacji	Liczba wskazań	4	14	10	431	41	3,98	4
	Odsetek wskazań	0,80	2,80	2,00	86,20	8,20		
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji w przyjaznej atmosferze	Liczba wskazań	1	3	6	274	216	4,40	4
	Odsetek wskazań	0,20	0,60	1,20	54,80	43,20		
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji pracowników różnych działów firmy z pracownikami różnych działów dostawcy	Liczba wskazań	48	104	12	318	18	3,31	4
	Odsetek wskazań	9,60	20,80	2,40	63,60	3,60		

Tabela 3.16 (cd.)

Zmienna charakteryzująca relację ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji z wykorzystaniem tradycyjnych metod (np. telefon, faks, bezpośrednie spotkania)	Liczba wskazań	1	4	7	223	265	4,49	5
	Odsetek wskazań	0,20	0,80	1,40	44,60	53,00		
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych	Liczba wskazań	137	98	14	209	42	2,84	4
	Odsetek wskazań	27,40	19,60	2,80	41,80	8,40		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu komunikację zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Birou, Fawcett, 1994; Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Culley, Boston, McMahon, 1999; Swink, 1999; Maffin, Braiden, 2001; Huang, Mak, 2003; Tang, Eversheim, Schuh, 2004; Hoegl, Wagner, 2005; Lakemond, Berggren, Van Weele, 2006; Wagner, Hoegl, 2006; Jayaram, 2008; Parker, Zsidisin, Ragatz, 2008; Najafi Tavani i in., 2013).

Źródło: opracowanie własne.

Szóste pytanie badawcze („W jaki sposób SIPD wpływa na ryzyko dostaw, ryzyko operacyjne, ryzyko dla zrównoważonego rozwoju?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 6, 12 i 13 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1).

Duża część badanych firm zadeklarowała, że SIPD pozytywnie wpływało na zmniejszenie ryzyka dostaw (tabela 3.17). Respondenci zgadzali się, że włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko nieterminowości dostaw (68,2%) i ryzyko niewłaściwej jakości technicznej dostaw (69,6%). Co drugie przedsiębiorstwo uważało również, że SIPD zmniejszało ryzyko pojawienia się ilościowych niezgodności w dostawach (56,6%).

Tabela 3.17. Wpływ SIPD na ryzyko dostaw

Zmienna charakteryzująca ryzyko dostaw ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko nieterminowości dostaw dobra	Liczba wskazań	4	116	39	332	9	3,45	4
	Odsetek wskazań	0,80	23,20	7,80	66,40	1,80		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko niewłaściwej jakości technicznej dostaw dobra	Liczba wskazań	5	108	39	298	50	3,56	4
	Odsetek wskazań	1,00	21,60	7,80	59,60	10,00		

Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko niezgodności ilościowej w dostawach dobra	Liczba wskazań	10	111	96	234	49	3,40	4
	Odsetek wskazań	2,00	22,20	19,20	46,80	9,80		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu ryzyko dostaw zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Handfield i in., 1999; Zsidisin, Smith, 2005; Tang, Zimmerman, Nelson, 2009).

Źródło: opracowanie własne.

Trochę inne zdanie miały badane firmy na temat wpływu włączania dostawcy w rozwój produktu na ryzyko operacyjne w przedsiębiorstwie (tabela 3.18). Z jednej strony respondenci zgadzali się, że SIPD pozytywnie wpływało na zmniejszanie ryzyka błędów pracowników firmy (88,2%) oraz na ryzyko wdrożenia nieprawidłowych procedur/instrukcji w firmie (87,6%). Jednocześnie mniejsza liczba firm potwierdziła pozytywny wpływ SIPD na pozostałe rodzaje ryzyka operacyjnego, to jest ryzyko dla bezpieczeństwa informacji (17,2%), ryzyko awarii maszyn/urządzeń w firmie (11,6%) i ryzyko dla bezpieczeństwa towaru, na przykład w wyniku kradzieży, włamania, uszkodzenia (3,6%).

W przypadku ryzyka dla zrównoważonego rozwoju (tabela 3.19) najwięcej firm zgadzało się ze stwierdzeniem, że SIPD determinuje redukcję ryzyka finansowego (63,6%), ryzyka poważnych sytuacji kryzysowych (61,6%) oraz ryzyka środowiskowego (45,6%). Jednocześnie 27,8% respondentów potwierdziło pozytywny wpływ SIPD na wielkość ryzyka reputacyjnego, a 17,2% na ryzyko społeczne.

Tabela 3.18. Wpływ SIPD na ryzyko operacyjne w firmie

Zmienna charakteryzująca ryzyko operacyjne ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko błędów pracowników firmy	Liczba wskazań	7	24	28	424	17	3,84	4
	Odsetek wskazań	1,40	4,80	5,60	84,80	3,40		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko wdrożenia nieprawidłowych procedur/instrukcji w firmie	Liczba wskazań	9	26	27	424	14	3,82	4
	Odsetek wskazań	1,80	5,20	5,40	84,80	2,80		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko awarii maszyn/urządzeń w firmie	Liczba wskazań	52	362	28	52	6	2,20	2
	Odsetek wskazań	10,40	72,40	5,60	10,40	1,20		

Tabela 3.18 (cd.)

Zmienna charakteryzująca ryzyko operacyjne ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko dla bezpieczeństwa towaru	Liczba wskazań	13	438	31	13	5	2,12	2
	Odsetek wskazań	2,60	87,60	6,20	2,60	1,00		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko obniżenia bezpieczeństwa informacji	Liczba wskazań	96	292	26	81	5	2,21	2
	Odsetek wskazań	19,20	58,40	5,20	16,20	1,00		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu ryzyko operacyjne zostały opracowane na podstawie dokumentów normatywnych (International Organization for Standardization, 2007; Parlament Europejski i Rada, 2009; International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, 2013).

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.19. Wpływ SIPD na ryzyko dla zrównoważonego rozwoju

Zmienna charakteryzująca ryzyko dla zrównoważonego rozwoju ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko społeczne dla łańcucha dostaw	Liczba wskazań	31	346	37	84	2	2,36	2
	Odsetek wskazań	6,20	69,20	7,40	16,80	0,40		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko środowiskowe dla łańcucha dostaw	Liczba wskazań	61	182	29	224	4	2,86	3
	Odsetek wskazań	12,20	36,40	5,80	44,80	0,80		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko finansowe dla łańcucha dostaw	Liczba wskazań	7	134	41	315	3	3,35	4
	Odsetek wskazań	1,40	26,80	8,20	63,00	0,60		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko reputacyjne dla łańcucha dostaw	Liczba wskazań	42	287	32	135	4	2,54	2
	Odsetek wskazań	8,40	57,40	6,40	27,00	0,80		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko poważnych sytuacji kryzysowych w łańcuchu dostaw	Liczba wskazań	8	151	33	299	9	3,30	4
	Odsetek wskazań	1,60	30,20	6,60	59,80	1,80		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu ryzyko dla zrównoważonego rozwoju zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Anderson, Anderson, 2009; Christopher, 2011; Xu i in., 2019).

Źródło: opracowanie własne.

Następne pytanie badawcze („W jaki sposób SIPD wpływa na odporność relacji z dostawcami na zakłócenia?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 2, 3, 4, 5 i 7 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1). Odporność badano przez pryzmat dwóch kluczowych elementów: elastyczności (tabele 3.20–3.23) i nadmierności (tabela 3.24).

Większość firm zgadzała się, że włączenie dostawcy w rozwój produktu pozytywnie wpłynęło na elastyczność dostawcy (tabela 3.20), w tym jego elastyczność czasową (85%), elastyczność wolumenową (74,2%) i zdolność do wyprodukowania dużego wolumenu dobra w krótkim czasie, na przykład w sytuacji kryzysowej (83,4%). Podobnie respondenci wskazali, że SIPD pozytywnie wpłynęło na zdolność do wprowadzania zmian w dotychczas oferowanych dobrach (75,2%), zdolność do rozwijania nowych dóbr dla firmy (79%), a także na zakres oferowanych przez dostawcę usług, od projektowania, aż po instalację i serwis (79,6%). Co drugie przedsiębiorstwo wskazało również na elastyczność mix (46,8%). Natomiast dużą różnorodnością odpowiedzi charakteryzowało się stwierdzenie, iż włączenie dostawcy pozwoliło na zmniejszenie minimalnej wielkości zamówienia dla kupowanego dobra.

Tabela 3.20. Wpływ SIPD na elastyczność dostawcy

Zmienna charakteryzująca elastyczność dostawcy ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na zdolność dostawcy do dostarczania różnych wolumenów dobra	Liczba wskazań	7	27	95	259	112	3,88	4
	Odsetek wskazań	1,40	5,40	19,00	51,80	22,40		
Włączenie dostawcy pozwoliło na zmniejszenie minimalnej wielkości zamówienia dla dobra	Liczba wskazań	50	139	138	155	18	2,90	3
	Odsetek wskazań	10,00	27,80	27,60	31,00	3,60		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do reagowania na zmiany w zakresie terminu realizacji zamówień na dobro	Liczba wskazań	3	9	63	273	152	4,12	4
	Odsetek wskazań	0,60	1,80	12,60	54,60	30,40		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego jednorazową zdolność do wyprodukowania dużego wolumenu dobra w krótkim czasie	Liczba wskazań	9	16	58	271	146	4,06	4
	Odsetek wskazań	1,80	3,20	11,60	54,20	29,20		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do produkowania różnicowanego asortymentu dla firmy	Liczba wskazań	12	123	131	162	72	3,32	3
	Odsetek wskazań	2,40	24,60	26,20	32,40	14,40		

Tabela 3.20 (cd.)

Zmienna charakteryzująca elastyczność dostawcy ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do rozwijania nowych dóbr dla firmy	Liczba wskazań	13	20	72	311	84	3,87	4
	Odsetek wskazań	2,60	4,00	14,40	62,20	16,80		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do wprowadzania zmian w obecnie dostarczanych firmie dobrach	Liczba wskazań	11	47	66	267	109	3,83	4
	Odsetek wskazań	2,20	9,40	13,20	53,40	21,80		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na zakres oferowanych przez dostawcę usług	Liczba wskazań	17	23	62	309	89	3,86	4
	Odsetek wskazań	3,40	4,60	12,40	61,80	17,80		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu elastyczność dostawcy zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Pujawan, 2004; Safford, Ghosh, Murthy, 2006; Tachizawa, Giménez, 2009; Chiang, Kocabasoglu-Hillmer, Suresh, 2012; Chu, Chang, Huang, 2012; Chowdhury, Quaddus, 2016; Stone, Rahimifard, 2018).

Źródło: opracowanie własne.

Nie można jednoznacznie stwierdzić, czy SIPD zwiększa, czy zmniejsza elastyczność w obszarze strategii zakupowej (tabela 3.21). Wyniki badania pokazały, że większość przedsiębiorstw (76,6%) nie zgadzała się ze stwierdzeniem, że włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało zastosowanie strategii *single sourcing* dla dobra X lub zwiększyło koszty przesunięcia zamówienia na dobro X do innego, nowego dostawcy (69,6%). Jednak jednocześnie połowa (52,6%) firm uważała, iż SIPD wydłużyło czas znalezienia (rozpoczęcia) współpracy z nowym (alternatywnym w razie konieczności) dostawcą dobra, przy czym aż 18,4% respondentów nie miało na ten temat zdania. Podobnie 33% respondentów zgadzało się, iż włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało poszukiwanie dostawcy dobra X znajdującego się raczej w małej (niż dużej) odległości od firmy, natomiast 17,8% nie miało na ten temat jednoznacznej opinii.

Tabela 3.21. Wpływ SIPD na elastyczność strategii zakupowej

Zmienna charakteryzująca elastyczność strategii zakupowej ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało zastosowanie strategii <i>single sourcing</i> dla dobra X	Liczba wskazań	159	224	20	64	33	2,18	2
	Odsetek wskazań	31,80	44,80	4,00	12,80	6,60		

Włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało poszukiwanie dostawcy dobra X znajdującego się raczej w małej (niż dużej) odległości od firmy	Liczba wskazań	87	159	89	116	49	2,76	3
	Odsetek wskazań	17,40	31,80	17,80	23,20	9,80		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zwiększyło koszty przesunięcia zamówienia na dobro X do innego, nowego dostawcy	Liczba wskazań	138	210	62	63	27	2,26	2
	Odsetek wskazań	27,60	42,00	12,40	12,60	5,40		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wydłużyło czas znalezienia (rozpoczęcia) współpracy z nowym dostawcą dobra X	Liczba wskazań	13	132	92	183	80	3,37	4
	Odsetek wskazań	2,60	26,40	18,40	36,60	16,00		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu elastyczność strategii zakupowej zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Pujawan, 2004; Tachizawa, Giménez, 2009; Supply Chain Council, 2012, s. 63).

Źródło: opracowanie własne.

Wpływ SIPD na elastyczność zaopatrzenia, w zależności od zmiennej, oceniany był różnie (tabela 3.22). Niemal wszystkie firmy potwierdziły, że włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na rozwój długoterminowych relacji z nim (96,2%). Duża liczba przedsiębiorstw zgodziła się też, iż SIPD skróciło czas składania zamówień do dostawcy (65,4%) oraz zmniejszyło koszty składania zamówień do dostawcy (62,2%). Z kolei różnorodnością opinii charakteryzowały się wszystkie pozostałe zmienne wyrażające elastyczność zaopatrzenia, w tym relatywnie duża liczba firm (w porównaniu z innymi pytaniami) nie miała w tym zakresie swojego zdania. Mediana dla tych zmiennych kształtowała się na poziomie 2, a w przypadku zmiennej „włączenie dostawcy zwiększyło stopień wykorzystania technologii informatycznych” była ona wyższa i kształtowała się na poziomie 3. Warto jednak podkreślić, że niemal co trzecia firma zgadzała się z tymi trzema stwierdzeniami.

Tabela 3.22. Wpływ SIPD na elastyczność zaopatrzenia

Zmienna charakteryzująca elastyczność zaopatrzenia ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy zwiększyło intensywność wspólnego planowania i dzielenia się z dostawcą informacją	Liczba wskazań	116	178	59	100	47	2,57	2
	Odsetek wskazań	23,20	35,60	11,80	20,00	9,40		

Tabela 3.22 (cd.)

Zmienna charakteryzująca elastyczność zaopatrzenia ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na rozwój długoterminowych relacji z dostawcą	Liczba wskazań	1	6	12	250	231	4,41	4
	Odsetek wskazań	0,20	1,20	2,40	50,00	46,20		
Włączenie dostawcy zwiększyło stopień wykorzystania technologii informatycznych	Liczba wskazań	22	188	142	127	21	2,87	3
	Odsetek wskazań	4,40	37,60	28,40	25,40	4,20		
Włączenie dostawcy skróciło czas negocjowania nowych warunków umów z dostawcą	Liczba wskazań	70	194	82	112	42	2,72	2
	Odsetek wskazań	14,00	38,80	16,40	22,40	8,40		
Włączenie dostawcy umożliwiło zastosowanie elastycznych zapisów w umowie z dostawcą (np. wobec wolumenu, ilości, czasu realizacji zamówienia)	Liczba wskazań	73	195	91	104	37	2,67	2
	Odsetek wskazań	14,60	39,00	18,20	20,80	7,40		
Włączenie dostawcy zwiększyło zaangażowanie w proces rozwoju takich działów firmy jak zakupy, produkcja czy marketing	Liczba wskazań	147	132	25	178	18	2,58	2
	Odsetek wskazań	29,40	26,40	5,00	35,60	3,60		
Włączenie dostawcy zmniejszyło koszty składania zamówień do dostawcy	Liczba wskazań	35	134	20	227	84	3,38	4
	Odsetek wskazań	7,00	26,80	4,00	45,40	16,80		
Włączenie dostawcy skróciło czas składania zamówień do dostawcy	Liczba wskazań	40	106	27	239	88	3,46	4
	Odsetek wskazań	8,00	21,20	5,40	47,80	17,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu elastyczność zaopatrzenia zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Croxtton i in., 2001; Rice, Caniato, 2003; Swafford, Ghosh, Murthy, 2006; Stevenson, Spring, 2007; Skipper, Hanna, 2009; Tachizawa, Giménez, 2009; Park i in., 2010; Supply Chain Council, 2012, s. 66; Pettit, Croxtton, Fiksel, 2013; Tukamuhabwa i in., 2015; Chowdhury, Quaddus, 2016).

Źródło: opracowanie własne.

Aż 71,4% badanych firm uważało, że włączenie dostawcy w rozwój produktu pozytywnie wpłynęło na możliwość realizowania polityki konsolidowania dostaw. Jednocześnie mniejsza część firm dostrzegała, iż SIPD zwiększało elastyczność logistyczną wyrażoną przez pozostałe zmienne (tabela 3.23). Co czwarty

respondent zgodził się, że włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość transportowania małych dostaw, o wolumenie mniejszym niż ładowność samochodu dostawczego/ładowność kontenera (32,4%), możliwość zastosowania szybszego środka transportu w sytuacji konieczności dostarczenia pilnej dostawy (28,6%) oraz zwiększenie stopnia współpracy z usługodawcą logistycznym, obsługującym dostawy dobra (26,6%). Co piąta firma potwierdziła, że SIPD pozytywnie wpłynęło na możliwość zastosowania różnych gałęzi transportu dla kupowanego dobra (18,6%).

Tabela 3.23. Wpływ SIPD na elastyczność logistyczną

Zmienna charakteryzująca elastyczność logistyczną ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość zastosowania różnych gałęzi transportu dla dobra	Liczba wskazań	231	159	17	78	15	1,97	2
	Odsetek wskazań	46,20	31,80	3,40	15,60	3,00		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość zastosowania szybszego środka transportu w sytuacji konieczności dostarczenia pilnej dostawy	Liczba wskazań	113	233	11	110	33	2,43	2
	Odsetek wskazań	22,60	46,60	2,20	22,00	6,60		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość transportowania małych dostaw, o wolumenie mniejszym niż ładowność samochodu dostawczego/ładowność kontenera	Liczba wskazań	22	300	16	133	29	2,69	2
	Odsetek wskazań	4,40	60,00	3,20	26,60	5,80		
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość realizowania polityki konsolidowania dostaw	Liczba wskazań	55	69	19	207	150	3,66	4
	Odsetek wskazań	11,00	13,80	3,80	41,40	30,00		
Włączenie dostawcy wpłynęło na zwiększenie stopnia współpracy z usługodawcą logistycznym, obsługującym dostawy dobra	Liczba wskazań	27	320	20	108	25	2,57	2
	Odsetek wskazań	5,40	64,00	4,00	21,60	5,00		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu elastyczność logistyczną zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Pujawan, 2004; Tachizawa, Giménez, 2009; Ishfaq, 2012; Kamalahmadi, Parast, 2016; Zhao, Liu, Lopez, 2017, s. 739–752).

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku nadmierności dwie zmienne (druga i ostatnia) ocenione zostały stosunkowo jednoznacznie, natomiast pozostałe stwierdzenia otrzymały podobną liczbę odpowiedzi dla „zgadzam się”/„zdecydowanie się zgadzam” i „nie zgadzam się”/„zdecydowanie się nie zgadzam”, przy czym mediany w tych sytuacjach wynosiły 2 (tabela 3.24).

Aż 60,8% badanych respondentów stwierdziło, że SIPD wpłynęło na rezygnację z wysyłania do dostawcy zamówień odpowiednio wcześniej, w celu zabezpieczenia się przed niepewnością czasową, na przykład opóźnieniem dostawy (*safety lead time*) (tabela 3.24).

Tabela 3.24. Wpływ SIPD na nadmierność w relacjach z dostawcami

Zmienna charakteryzująca nadmierność w relacjach z dostawcami ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z dostawców awaryjnych dla dobra	Liczba wskazań	106	155	9	199	31	2,79	2
	Odsetek wskazań	21,20	31,00	1,80	39,80	6,20		
Włączenie dostawcy wpłynęło na rezygnację z rezerwowania dodatkowych zdolności produkcyjnych dostawcy dobra	Liczba wskazań	106	350	22	15	7	1,93	2
	Odsetek wskazań	21,20	70,00	4,40	3,00	1,40		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na zmniejszenie poziomu utrzymywanych zapasów dobra przez firmę i/lub dostawcę	Liczba wskazań	95	159	16	162	68	2,90	2
	Odsetek wskazań	19,00	31,80	3,20	32,40	13,60		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z zapasu bezpieczeństwa dla dobra	Liczba wskazań	114	157	15	88	126	2,91	2
	Odsetek wskazań	22,80	31,40	3,00	17,60	25,20		
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z wysyłania do dostawcy zamówień odpowiednio wcześniej	Liczba wskazań	47	137	12	231	73	3,29	4
	Odsetek wskazań	9,40	27,40	2,40	46,20	14,60		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające nadmierność w relacjach z dostawcami w badaniu zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Rice, Caniato, 2003; Christopher, Peck, 2004; Tachizawa, Giménez, 2009; Park i in., 2010; Ivanov, Sokolov, Dolgui, 2014; Hohenstein i in., 2015; Tukamuhabwa i in., 2015; Kamalahmadi, Parast, 2016).

Źródło: opracowanie własne.

Niemal wszystkie przedsiębiorstwa nie zrezygnowały natomiast z rezerwowania dodatkowych zdolności produkcyjnych dostawcy na skutek implementacji SIPD. Z kolei prawie połowa firm zgodziła się (46%), a druga połowa (52,2%) nie zgodziła się ze stwierdzeniem, że włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z dostawców awaryjnych dla kupowanego dobra. Podobnie niemal połowa respondentów (46%) potwierdziła, a druga połowa (50,8%) nie potwierdziła, że SIPD spowodowało zmniejszenie poziomu utrzymywanych zapasów danego dobra przez firmę i/lub dostawcę. Również oddziaływanie SIPD na rezygnację z zapasu bezpieczeństwa (*safety stock*) nie było jednoznaczne: 54,2% firm nie zgadzało się, natomiast 42,8% zgadzało się z tym wpływem⁹.

Ostatnie pytanie badawcze („W jakim stopniu realizowane wspólnie z dostawcami projekty uwzględniają projektowanie dla środowiska?”) znalazło swoje odzwierciedlenie w 14 pytaniu ankietowym (tabela 3.1, załącznik 1). Jak pokazują wyniki badania, zdecydowana większość firm stwierdziła, że prace rozwojowe realizowane we współpracy z dostawcą brały pod uwagę kwestie środowiskowe (tabela 3.25).

Tabela 3.25. Wpływ SIPD na implementację zasad projektowania dla środowiska

Zmienna charakteryzująca projektowanie dla środowiska ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Projekt produktu uwzględnił cały cykl życia produktu	Liczba wskazań	32	9	12	439	8	3,76	4
	Odsetek wskazań	6,40	1,80	2,40	87,80	1,60		
Projekt produktu uwzględnił zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze procesów pozyskania surowców i zaopatrzenia/produkcji/dystrybucji	Liczba wskazań	18	18	13	327	124	4,04	4
	Odsetek wskazań	3,60	3,60	2,60	65,40	24,80		
Projekt produktu uwzględnił zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze podczas użytkowania tego produktu	Liczba wskazań	12	15	13	334	126	4,09	4
	Odsetek wskazań	2,40	3,00	2,60	66,80	25,20		
Projekt produktu uwzględnił zasadę ponownego wykorzystania odpadów powstających w łańcuchu dostaw	Liczba wskazań	11	45	12	424	8	3,75	4
	Odsetek wskazań	2,20	9,00	2,40	84,80	1,60		

9 Wyniki pokazują również, że firmy realizujące strategię *lean* (tabela 3.4) nie odpowiadały w tym miejscu inaczej niż firmy realizujące pozostałe strategie.

Tabela 3.25 (cd.)

Zmienna charakteryzująca projektowanie dla środowiska ^a		Poziom zmiennej					X	Me
		1	2	3	4	5		
Projekt produktu ukierunkowany był na zwiększenie stopnia modułowości architektury produktu	Liczba wskazań	10	12	22	440	16	3,88	4
	Odsetek wskazań	2,00	2,40	4,40	88,00	3,20		

Liczba wskazań i odsetek wskazań, gdzie poziom zmiennej: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam.

^a Zaproponowane zmienne wyrażające w badaniu projektowanie dla środowiska zostały opracowane na podstawie literatury przedmiotu (Fiksel, 2009, s. 119–164; Ulrich, Eppinger, 2011, s. 238–241; Greszta, Osowiecka, 2016, s. 35–42; Lacy, Rutqvist, 2016, s. 5–12; Souza, 2017, s. 5–7).

Źródło: opracowanie własne.

Po pierwsze, zdecydowana większość (89,4%) projektów produktów uwzględniła cały cykl życia produktu, to jest od pozyskania surowca z zasobów naturalnych, poprzez produkcję, dystrybucję, użytkowanie, aż do ostatecznej likwidacji. Aż 90,2% respondentów zadeklarowało, że projekt produktu realizował zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze takich procesów dodawania wartości, jak pozyskanie surowców i zaopatrzenie, produkcja, lub/i dystrybucja, natomiast 92% firm zgodziło się ze stwierdzeniem, iż projekt produktu uwzględnił zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze podczas jego użytkowania. Podobnie 86,4% przedsiębiorstw kierowało się podczas projektowania produktu zasadą ponownego wykorzystania odpadów powstających w łańcuchu dostaw, w takim rozumieniu, iż stają się one surowcami dla innych systemów, materiałów czy produktów. Dodatkowo aż 91,2% badanych projektów ukierunkowanych było na zwiększenie stopnia modułowości architektury produktu.

3.3. Podsumowanie wyników badania ankietowego – dyskusja i wnioski

W badaniu ankietowym wzięły udział organizacje charakteryzujące się różną liczebnością pracowników, odmiennym kapitałem, a także innym zasięgiem oddziaływania. Należy jednak doprecyzować, że wśród uczestników badania dominowały jednostki z sektora MŚP, firmy z kapitałem krajowym oraz firmy oferujące produkty jednocześnie na rynek krajowy i zagraniczny (tabela 3.2). W opinii respondentów reprezentowane przez nich organizacje uzyskiwały zadowalające efekty na tle osiągnięć konkurencji (tabela 3.3).

W badaniu ankietowym zastosowano perspektywę dwustronną, zogniskowaną na relacji pomiędzy przedsiębiorstwami produkcyjnymi a ich dostawcami. Podobne założenia towarzyszyły większości publikacji skierowanych do ostatniej fazy SLR (tabele 2.2, 2.3). Takie podejście umożliwiło przede wszystkim wykorzystanie w badaniu ankietowym wyników i wniosków płynących z systematycznego przeglądu literatury. Zastosowanie pytań filtrujących oraz wysoki stopień szczegółowości kwestionariusza ankiety doprowadziły natomiast do uzyskania odpowiedzi na wszystkie postawione pytania badawcze, wokół których dyskusja zaprezentowana została w dalszej części niniejszych rozważań.

Wyniki badania ilościowego pokazują, że przedsiębiorstwa funkcjonujące w Polsce decydowały się na angażowanie partnerów w rozwój produktów już podczas generowania i selekcjonowania pomysłów. Jednocześnie współpraca ta charakteryzowała się najwyższym stopniem włączania dostawców w NPD, zarówno dla pierwszych etapów procesu, czyli tak zwanych etapów FFE (Wagner, 2012), jak i dla etapu projektowania łańcucha dostaw (tabela 3.6). Można zatem zaobserwować, że badane firmy realizowały relatywnie dojrzałe podejście w zakresie SIPD, które z reguły stanowiło tak zwane wczesne włączanie dostawców w rozwój produktów (Bozdogan i in., 1998; Bidault, Despres, Butler, 1998). Ponadto działania firm wpisywały się w jedną z najbardziej rozwiniętych definicji, określającą ESI jako koordynowanie projektowania produktu, procesów oraz łańcucha dostaw (Petersen, Handfield, Ragatz, 2005).

Zgodnie z wynikami wcześniejszych badań przedsiębiorstwa najchętniej integrowały w prace rozwojowe (zwłaszcza w pierwsze etapy NPD) dostawców dóbr złożonych i innowacyjnych (Birou, Fawcett, 1994; Liker, Kamath, Wasti, 1998; Handfield i in., 1999; Mikkola, Skjoett-Larsen, 2003). Łańcuchami dostaw tego typu dóbr zarządza się najczęściej w podejściu *agile* (Witkowski, 2010, s. 59; Arnold, Chapman, Clive, 2012, s. 57). Niniejsza analiza ilościowa wskazuje natomiast, że ESI ma miejsce również w przypadku współpracy z partnerami dostarczającymi dobra o niskim stopniu skomplikowania (tabela 3.7). Dodatkowo badane firmy wdrażały SIPD nie tylko w przypadku strategii zarządzania łańcuchem *agile*, ale także realizując strategię *lean* (tabela 3.4). Potwierdzają to między innymi najczęściej deklarowane przez respondentów charakterystyki opisujące rozwijane we współpracy z dostawcami produkty, takie jak: relatywnie duża niepewność popytu (skłaniająca do produkowania na zamówienie), przeciętny stopień złożoności, różnorodności i nowości produktów, jak również przeciętny bądź krótki łączny czas dostaw.

Według autorów modeli portfolio relacji dostawca–nabywca (Kraljic, 1983; Olsen, Ellram, 1997; Bensaou, 1999), jak również autorów innych badań nad SIPD (Kamath, Liker, 1994; Nellore, Söderquist, 2000), współpraca w obszarze rozwijania produktów dotyczy głównie dostawców strategicznych, przy jednoczesnym oddawaniu im kluczowej odpowiedzialności za opracowanie specyfikacji technicznej dostarczanych dóbr. Wyniki badania ankietowego pokazują jednak, że SIPD dotyczy także sytuacji, w której „trudność zarządzania procesem zakupu” oraz

„znaczenie zakupu” znajdują się na poziomie średnim (rysunek 1.16, tabela 3.7). Potwierdza to obserwację sprzed kilku lat, iż ESI uwzględnia także włączanie dostawców dóbr „dźwigni” (Saunders i in., 2015).

Bez względu na segment dostawców większość badanych firm przekazywała angażowanym partnerom kluczową odpowiedzialność w projektach NPD. Ponadto oprócz dostawców przedsiębiorstwa chętnie włączały w prace rozwojowe także inne strony, w tym klientów czy instytucje naukowo-badawcze, w myśl rozwijania otwartych innowacji, oddając tym interesariuszom mniejszą bądź podobną do dostawców odpowiedzialność za prace rozwojowe (tabela 3.8).

Analiza literatury przedmiotu wykazała, że bardzo ważną rolę w SIPD odgrywa decyzja o wyborze dostawcy, oparta na analizie różnorodnych kryteriów (Handfield i in., 1999; Ragatz, Handfield, Petersen, 2002; Spina, Verganti, Zotteri, 2002; Wagner, Hoegl, 2006; Schoenherr, Wagner, 2016). Pokazują to także wyniki niniejszego badania ankietowego, w którym większość przedsiębiorstw zadeklarowała, iż przeprowadziła szczegółową lub bardzo szczegółową ocenę dostawcy przed włączeniem go w prace rozwojowe (tabela 3.11). Wyniki badania ankietowego potwierdzają też, że firmy chętniej angażowały partnerów, z którymi dotychczas współpracowały, w tym także w projektach NPD (tabele 3.9 i 3.10). Również w literaturze przedmiotu autorzy podkreślali znaczenie dla sukcesu SIPD doświadczenia wynikającego z wcześniejszej relacji biznesowej z włączonym w rozwój produktu dostawcą (Birou, Fawcett, 1994; Sjoerdsma, Van Weele, 2015). Pozytywne doświadczenie płynące z dotychczasowej współpracy z partnerem zwiększa między innymi zaufanie do dostawcy (Parker, Zsidisin, Ragatz, 2008). Stąd zaufanie stanowi jedno z podstawowych kryteriów wyboru dostawców do projektów NPD (Handfield i in., 1999; Wagner, Hoegl, 2006; Büyükköçkan, Görener, 2015).

Zaufanie i zaangażowanie stanowią kluczowe cechy relacji dostawca–klient, kształtowane podczas współpracy nad opracowywaniem produktów na rynku B2B (Sjoerdsma, Van Weele, 2015). Z definicji SIPD wynika, że relacja z dostawcami w podejściu SIPD to kolaboracja charakteryzująca się partnerstwem, zaufaniem i zaangażowaniem (Wagner, 2012). Zaufanie do partnera korzystnie wpływa na szeroko pojęty sukces realizowanego z nim projektu NPD (Rigby, 1996), w tym na innowacyjność wprowadzonego produktu oraz jego konstrukcję (Lai i in., 2011). Podobnie zaangażowanie ma pozytywny wpływ na efekty prowadzonych prac rozwojowych (Ragatz, Handfield, Scannel, 1997; McGinnis, Vallopra, 1999a; Swink, 1999; McIvor, Humphreys, Cadden, 2006), w tym również na czas wprowadzania nowego produktu (Hartley, Zirger, Kamath, 1997).

Przeprowadzone wśród przedsiębiorstw funkcjonujących w Polsce badanie wskazuje, iż projekty SIPD charakteryzują się w naszym kraju zarówno zaufaniem (tabela 3.13), jak i zaangażowaniem (tabela 3.12). Zaufanie firm wynika z przekonania zarówno co do życzliwości i uczciwości partnera, jak i do jego możliwości technicznych/technologicznych, a w konsekwencji pewności, iż dostawca wywiąże się z podjętych zobowiązań oraz zareaguje ze zrozumieniem na problemy i sytuacje kryzysowe występujące u nabywcy (tabela 3.13).

Obustronne zaangażowanie to element współpracy zwłaszcza z dostawcami dóbr strategicznych (Lee, Wang, 2012). Może być ono utożsamiane z zaangażowaniem różnorodnych zasobów (np. finansowych, ludzkich) w projekty NPD (Wynstra, Ten Pierick, 2000), jak również wyrażać się współdzieleniem informacji (Sjoerdsma, Van Weele, 2015) czy aktywów fizycznych (McGinnis, Vallopra, 1999a). Należy zauważyć, że zaangażowanie badanych firm w prace realizowane wspólnie z dostawcą charakteryzuje się stosunkowo dużą dojrzałością. Jest ona związana z wysoce pozytywnym nastawieniem nabywców do współpracy z dostawcą, jak również demonstrowaniem odpowiedzialnych działań przez najwyższe kierownictwo. Ponadto oznacza również znaczące inwestowanie zasobów przedsiębiorstwa w relację biznesową – zarówno tych finansowych, jak i niefinansowych. Decyzje z tym związane wynikają w dużej mierze z oceny tej relacji pod względem kosztów i korzyści (tabela 3.12).

Nie tylko zaufanie i zaangażowanie, ale również zależności stanowią zasadnicze cechy relacji dostawca–nabywca (De Jong, Nooteboom, 2000; por. Selnes, Sallis, 2003; Caniëls, Gelderman, Ulijn, 2010). Duże zaangażowanie we wspólne rozwijanie produktów wpływa na zwiększenie współzależności pomiędzy organizacjami (LaBahn, Krapfel, 2000). Zależność od dostawcy skłania do inwestycji, w konsekwencji zwiększając zaangażowanie, które następnie potęguje zależność nabywców (Carri i in., 2008; Wagner, 2012). Badane przedsiębiorstwa dostrzegały ten aspekt. Deklarowały, iż mają ograniczone możliwości realizowania własnych celów bez danego dostawcy. Z drugiej strony silne powiązania z partnerem włączanym w NPD wynikają również z dużej ilości wysyłanych do niego zamówień. W konsekwencji każdy sukces lub problem dostawcy wpływa na wielkość sprzedaży u nabywcy. Dodatkowo potencjalna zmiana partnera jest dla firm bardzo trudna, gdyż wiąże się z nieakceptowalnymi kosztami (tabela 3.13).

Zaufanie, zaangażowanie i współzależności relacji dostawca–nabywca sprzęgają się z rodzajem praktyk, jakie towarzyszą współpracy przedsiębiorstw produkcyjnych z dostawcami w obszarze rozwijania produktów. Badane firmy deklarowały, iż SIPD charakteryzuje kształtowanie relacji partnerskich na podstawie wspólnie wytyczonych (również długoterminowych) celów oraz sprawiedliwego podziału korzyści i ryzyka. Niemal w co drugim przypadku oznacza to także współdzielenie wielorakich zasobów, w tym dzielenie się wiedzą i informacjami (tabela 3.15).

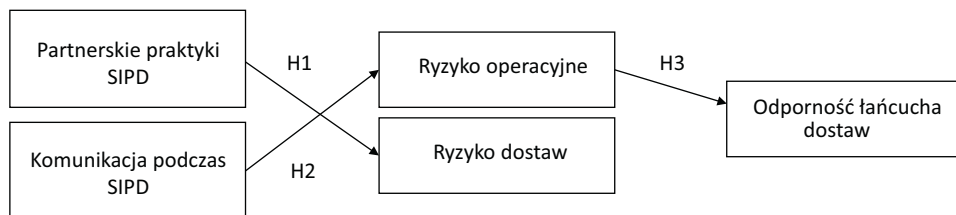
Kluczowe znaczenie dla skuteczności realizowania takich praktyk mają komunikacja wewnątrz przedsiębiorstwa, integracja funkcjonalna oraz integracja działów współpracujących ze sobą firm (Wynstra, Ten Pierick, 2000; Le Dain, Calvi, Cheriti, 2010; Lee, Wang, 2012; Chien, Chen, 2010; Mikkelsen, Johnsen, 2019). Potwierdzają to także wyniki przeprowadzonego badania ankietowego (tabela 3.16). W naszym kraju komunikacja podczas SIPD jest intensywna i częsta. Odbywa się w dużej mierze przy wykorzystaniu tradycyjnych metod. Wpływa to pozytywnie na kreowanie kapitału relacyjnego w łańcuchu dostaw (Birou, Fawcett, 1994; Hartley, Zirger, Kamath, 1997; Culley, Boston, McMahon, 1999).

Jak pokazał systematyczny przegląd literatury przedmiotu, zaawansowane narzędzia informacyjne i komunikacyjne nie są powszechnie stosowane podczas SIPD. Najprawdopodobniej dlatego tylko niewielka część autorów poświęciła im uwagę (Chuang, O'Grady, 2001; Huang, Mak, 2003; Huang, Mak, Humphreys, 2003; Tang, Eversheim, Schuh, 2004; Humphreys, Huang, Cadden, 2005). Mimo szybkiego rozwoju technologii ICT w ostatnich latach nie pojawiały się na ten temat publikacje. Warto jednak zauważyć, że w Polsce co drugą badaną współpracę wspierają zaawansowane narzędzia informacyjno-komunikacyjne. Coraz łatwiejszy dostęp do tego typu rozwiązań może mieć istotne znaczenie dla realizacji celów prac badawczo-rozwojowych, zwłaszcza gdy partnerzy znajdują się w dużej odległości lub prowadzą jednocześnie wiele projektów NPD.

Przeprowadzone badanie ankietowe pozwoliło na zidentyfikowanie znaczenia SIPD w obliczu współczesnych wyzwań dla zarządzania relacjami dostawca–nabywca, którymi są: zarządzanie ryzykiem oraz wzmacnianie odporności łańcuchów dostaw na zakłócenia, a także implementowanie koncepcji zrównoważonego rozwoju i zasad gospodarki o obiegu zamkniętym.

Wyniki poprzednich badań (jakościowych) wskazywały na potencjał SIPD dla zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw (Zsidisin, Smith, 2005; Tang, Zimmerman, Nelson, 2009; Melnyk i in., 2014). Zauważono, że już podczas rozwijania produktów można odpowiednio wpływać na wielkość i różne rodzaje ryzyka (Tang, Zimmerman, Nelson, 2009) i tym samym wzmacniać odporność łańcucha dostaw na zakłócenia (Melnyk i in., 2014). Niniejsze badanie (ilościowe) jest kontynuacją wymienionych jakościowych badań, stanowiąc jednocześnie ich rozszerzenie i uzupełnienie.

Większość badanych firm zadeklarowała, że włączanie dostawców w rozwój produktów zmniejsza ryzyko operacyjne błędów pracowników, ryzyko wdrożenia nieprawidłowych procedur/instrukcji w firmie, jak również ryzyko niewłaściwej jakości i nieterminowości dostaw (tabele 3.17 i 3.18). Wyniki dotyczące relacji pomiędzy SIPD, ryzykiem i odpornością zostały pogłębione przy wykorzystaniu modelowania równań strukturalnych. Dzięki zaawansowanym metodom statystycznym zweryfikowano modele teoretyczne, rozpoznając w ten sposób występowanie określonych zależności statystycznych (rysunki 3.1 i 3.2).



H1. Partnerskie praktyki realizowane w ramach SIPD redukują ryzyko dostaw.

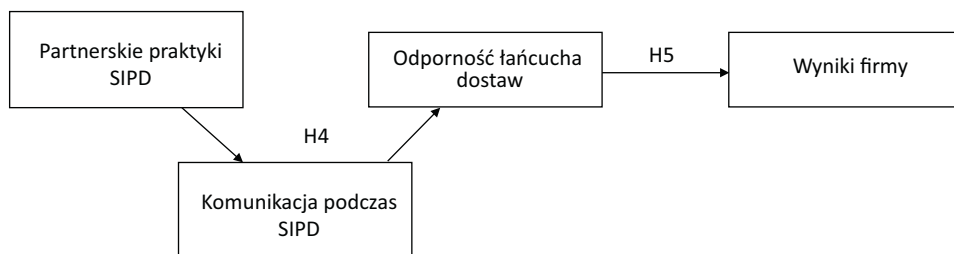
H2. Komunikacja prowadzona podczas SIPD redukuje ryzyko operacyjne.

H3. Zredukowane ryzyko operacyjne pozytywnie wpływa na odporność łańcucha dostaw.

Rysunek 3.1. Wpływ SIPD na ryzyko i odporność łańcucha dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wieteska, 2020b, s. 359–374.

Potwierdzono między innymi, że na ograniczanie ryzyka dostaw wpływa realizacja partnerskich praktyk podczas realizacji SIPD¹⁰, natomiast redukcję ryzyka operacyjnego determinuje przede wszystkim sprawna i skuteczna komunikacja pomiędzy dostawcą a nabywcą. Ponadto potwierdzono, że istnieje bezpośrednia zależność pomiędzy tak zredukowanym ryzykiem operacyjnym a odpornością łańcucha dostaw na zakłócenia (Wieteska, 2020b).



H4. Istnieje statystycznie istotny pośredni wpływ realizowania partnerskich praktyk SIPD na odporność łańcucha dostaw poprzez komunikację jako czynnik mediujący

H5. Istnieje statystycznie istotny bezpośredni wpływ odporności łańcucha dostaw na wyniki firmy.

Rysunek 3.2. Rola komunikacji podczas SIPD w zwiększaniu odporności łańcucha dostaw

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wieteska, 2020b, s. 359–374.

Inna analiza danych przy zastosowaniu modelowania równań strukturalnych pozwoliła na potwierdzenie, iż praktyki realizowane podczas SIPD pozytywnie wpływają na odporność łańcucha dostaw pod warunkiem istnienia odpowiedniej (rozszerzonej, aktywnej, wielokierunkowej) komunikacji jako czynnika mediującego tę relację (rysunek 3.2). Wówczas to SCRES wspiera także osiągnięcie zadowalających wyników przedsiębiorstwa (Wieteska, Staniec, 2022).

W badaniu ankietowym skoncentrowano się również na rozpoznaniu wpływu SIPD na odporność w relacjach z dostawcami. Zostało to podyktowane dwoma przyczynami. Po pierwsze, jednym z podstawowych obszarów budowania odporności łańcucha dostaw są relacje z dostawcami (Fantazy, Kumar, Kumar, 2009). Po drugie, kluczowe cechy odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw to elastyczność i nadmierność (Mackay, Munoz, Pepper, 2020).

Elastyczność w relacjach z dostawcami wyrażana jest w literaturze przedmiotu kilkoma rodzajami (Vickery, Calantone, Droge, 1999; Duclos, Vokurka, Lummus, 2003; Pujawan, 2004; Po-Young, Kuo-Hsiung, Hsu-Feng, 2012). Wszystkie z nich zostały ujęte w kwestionariuszu ankiety (załącznik 1). Zarówno elastyczność, jak i nadmierność w relacjach z dostawcami zostały opisane za pomocą szczegółowych zmiennych skonstruowanych na podstawie przeprowadzonej wcześniej analizy literatury przedmiotu (Wieteska, 2020a).

10 Na potrzeby prezentowanych w artykułach zależności i potwierdzonego konstruktów, składającego się ostatecznie z sześciu zmiennych, praktyki SIPD zostały określone jako „partnerskie praktyki realizowane podczas SIPD”.

Wspólne rozwijanie produktów zaliczane jest do praktyk będących potencjalnym źródłem elastyczności w relacjach z dostawcami (Tachizawa, Giménez, 2009). Szczegółowe wyniki badania ankietowego pokazały jednak, że o ile respondenci deklarują pozytywne oddziaływanie SIPD na elastyczność dostawcy, o tyle mniej jednoznacznie kształtują się odpowiedzi dotyczące wpływu SIPD na elastyczność zaopatrzenia i elastyczność realizowanej strategii zakupowej.

Odpowiednia elastyczność dostawcy (systemów produkcyjnego i/lub dystrybucyjnego, które pozwalają na osiąganie elastyczności dostaw) to jedno z wielu kryteriów podejmowania decyzji o włączeniu partnera w rozwój produktu (Handfield i in., 1999; Zsidisin, Smith, 2005; Wagner, Hoegl, 2006). Wyniki badania ankietowego pokazują, iż zaangażowanie dostawcy w NPD zwiększa jego elastyczność rozumianą jako: elastyczność czasu i wielkości realizowanych zamówień (elastyczność czasowa, elastyczność wolumenowa), elastyczność wprowadzania udoskonaleń lub nowych produktów (elastyczność produktowa), elastyczność w zakresie oferowanych usług (np. serwisowych) oraz rodzaju dostarczanego asortymentu (elastyczność mix) (tabela 3.20).

Pytania dotyczące wpływu SIPD na elastyczność strategii zakupowej oraz na elastyczność zaopatrzenia były dla respondentów jednymi z najtrudniejszych w całym kwestionariuszu. Wielu z nich zdecydowało się bowiem na zaznaczenie odpowiedzi „nie mam zdania” (tabele 3.21 i 3.22). Warto zauważyć, że o ile aspekty elastyczności strategii zakupowej poddawane były dyskusji w dotychczasowej literaturze przedmiotu o SIPD, o tyle brakuje publikacji odnoszących się bezpośrednio do zależności pomiędzy elastycznością zaopatrzenia a zagadnieniem włączania dostawców w rozwój produktów.

Wyniki jednych z pierwszych badań nad SIPD wskazują, że włączanie dostawców w rozwój produktów determinuje stosowanie *single sourcing* i lokowanie źródeł zaopatrzenia w niewielkiej odległości (Asmus, Griffin, 1993). W świetle współczesnej niepewności globalnego otoczenia biznesowego strategia *single sourcing* obarczona jest zbyt dużym ryzykiem zakłóceń w obszarze zarządzania dostawcami. Dlatego część autorów wnioskuje, że (pomimo korzyści z nią związanych) należy rozważyć rezygnację z niej w obszarze SIPD, wprowadzając tym samym konkurencję pomiędzy dostawców (Zirpoli, Caputo, 2002), w efekcie zachowując elastyczność zaopatrzeniową (Melander, Tell, 2014). Autorzy dodają, że posiadanie pojedynczego źródła dostaw uzasadnione jest jedynie w przypadku współpracy w projektach rozwoju produktów z dostawcami komponentów o wysokim stopniu skomplikowania (Mikkola, Skjoett-Larsen, 2003). W poprzednich badaniach dostrzeżono również, że na elastyczność zakupową i rezygnację z pojedynczego źródła zakupów wpływa modułarna architektura produktu, której zastosowanie usprawnia jednocześnie współpracę z dostawcami znajdującymi się w większej odległości od przedsiębiorstwa (Griffith, Harmancioglu, Droge, 2009).

Wyniki badania ankietowego wskazują, że SIPD nie powoduje jednoznacznie przejścia na strategię *single sourcing*. Włączanie dostawców w rozwój produktów nie jest też utożsamiane z lokowaniem dostawców w niewielkiej odległości,

która skracając czas transportu, umożliwia małe i częste dostawy. Może to wynikać z faktu, że nie zawsze dostawcy z unikatowymi zasobami i zdolnościami mogą znajdować się w małej odległości od nabywcy. Warto jednak dodać, że większość respondentów zadeklarowała, iż dostawca, który został włączony w rozwój produktu, znajduje się w tym samym kraju co nabywca. Z pewnością usprawnia to współpracę, chociażby ze względu na te same uwarunkowania kulturowe. Wiele badanych firm dostrzegło ponadto, że SIPD wiąże się z wydłużeniem czasu rozpoczęcia współpracy z potencjalnym nowym dostawcą danego dobra, zmniejszając tym samym elastyczność zaopatrzenia (tabela 3.21).

Według niemal wszystkich uczestników badania ankietowego SIPD pozytywnie wpływało na rozwój długoterminowych relacji z dostawcą. Taka współpraca wspiera między innymi osiąganie oczekiwanych efektów NPD (Littler, Leverick, Bruce, 1995; Johnsen, 2009). Potwierdziła to duża część badanych przedsiębiorstw, deklarując, iż włączenie partnera w rozwój produktu zredukowało czas i koszty procesu składania (do niego) zamówień. Firmy dostrzegły także, iż SIPD zwiększa elastyczność zaopatrzenia poprzez: zaangażowanie w proces rozwoju różnych działów firmy, poprawę intensywności wspólnego planowania i dzielenia się informacją (również przy wykorzystaniu technologii informatycznych), jak również zastosowanie elastycznych zapisów w podpisywanych umowach (tabela 3.22).

Co ciekawe, większość badanych firm nie dostrzegała, iż włączenie dostawcy w rozwój produktu pozytywnie wpływało na elastyczność logistyczną. Respondenci deklarowali jedynie, że SIPD wspierało możliwość realizowania polityki konsolidowania dostaw (tabela 3.23).

Interesująca sytuacja dotyczy postrzegania wpływu SIPD na drugą kluczową cechę odpornych na zakłócenia relacji z dostawcami, czyli nadmierność. W literaturze przedmiotu znaleźć można obserwację, że SIPD eliminuje redundancję (Asmus, Griffin, 1993). Jednak w przypadku wyników przeprowadzonego badania ilościowego niemal wszystkie firmy nie zrezygnowały z rezerwowania dodatkowych zdolności produkcyjnych dostawcy na skutek SIPD, natomiast co drugie przedsiębiorstwo przyznało, że zrezygnowało z bufora czasu, czyli wysyłania do dostawcy zamówień odpowiednio wcześniej. Skrajne odpowiedzi (niemal połowa firm się zgadzała, a druga połowa się nie zgadzała) otrzymały z kolei zmienne wskazujące, iż SIPD oznacza rezygnację z tradycyjnych buforów niezbędnych do utrzymania ciągłości procesów w sytuacji zakłócenia w obszarze dostaw, to jest zapasu bezpieczeństwa i dostawców awaryjnych (tabela 3.24). Taka sytuacja może wynikać z różnych czynników, między innymi stosowania (lub nie) określonych strategii, na przykład JIT czy *single sourcing*. Ta kwestia z pewnością wymaga dalszych badań. Warto natomiast podkreślić, że odpowiedzi firm realizujących strategię *lean* nie różniły się znacząco od tych deklarowanych przez firmy realizujące strategię *agile* (były podobnie skrajne), mimo iż strategia *lean management* oznacza praktyki eliminowania marnotrawstwa, w tym rezygnacji z nadmiernych zapasów materiałów i wyrobów (Liker 2005, s. 67–68).

Podsumowując, na tle otrzymanych wyników badania ankietowego można wnioskować, że SIPD wzmacnia elastyczność i nadmierność w relacjach z dostawcami, zwłaszcza poprzez:

- 1) pozytywny wpływ na wolumenową, czasową, mix i produktową elastyczność dostawców;
- 2) stosowanie strategii zakupowych, będących również przeciwieństwem *single sourcing*;
- 3) rozwój długoterminowych relacji z dostawcami;
- 4) zwiększanie integracji funkcjonalnej w przedsiębiorstwach nabywców;
- 5) preferowanie współpracy z dostawcami z tego samego kraju co przedsiębiorstwo (nabywca), przy jednoczesnym braku warunku lokalizowania ich w bardzo małej odległości¹¹,
- 6) pozytywny wpływ na redukcję czasu i kosztów składanych (do włączonego w NPD dostawcy) zamówień;
- 7) rezerwowanie dodatkowych mocy produkcyjnych u dostawców;
- 8) umacnianie polityki konsolidowania dostaw.

Przechodząc do kwestii związanych z SSCM, autorzy poprzednich badań (jakościowych) zaznaczyli, że firmy chcące osiągać lepsze rezultaty środowiskowe i społeczne decydują się na ESI (Saunders i in., 2015). Wyniki badania ankietowego wskazały, że SIPD wpływa na redukcję ryzyka dla osiągania celów zrównoważonego rozwoju. Połowa firm zadeklarowała bowiem, iż włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko środowiskowe, ryzyko finansowe oraz ryzyko wystąpienia poważnych sytuacji kryzysowych w łańcuchu dostaw. Większość firm nie dostrzegała jednak wpływu SIPD na redukcję ryzyka społecznego (tabela 3.19).

Na sukces rynkowy zielonych produktów wpływa między innymi włączanie dostawców w proces NPD (Pujari, 2006). Podkreśla się też, że rozwijając produkty w łańcuchu dostaw, ważne jest uwzględnianie ich całego cyklu życia (Oliveira i in., 2016). Wyniki badania ankietowego pokazują, że większość projektów rozwojowych realizowanych we współpracy z dostawcami dotyczyła całego cyklu życia produktu. Uwzględniały one zmniejszanie negatywnego wpływu na środowisko zarówno poszczególnych procesów dodawania wartości (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja), jak i etapu użytkowania produktu. Ponadto brały też pod uwagę istotną kwestię ponownego wykorzystania powstających w łańcuchu dostaw odpadów (tabela 3.25). Interesującą deklaracją respondentów było także zainteresowanie przedsiębiorstw wprowadzaniem produktów modularnych. Potwierdzić można zatem związek pomiędzy zidentyfikowaną w badaniu ankietowym praktyką ESI oraz opracowywaniem modułowych produktów (Wieteska, 2017).

Syntezę uzyskanych wyników badania ankietowego stanowi rysunek 3.3. Prezentuje on najlepsze praktyki i cechy SIPD (tabele 3.11, 3.12, 3.14 i 3.15), w tym pożądane atrybuty komunikacji (tabela 3.16) realizowanej podczas współpracy

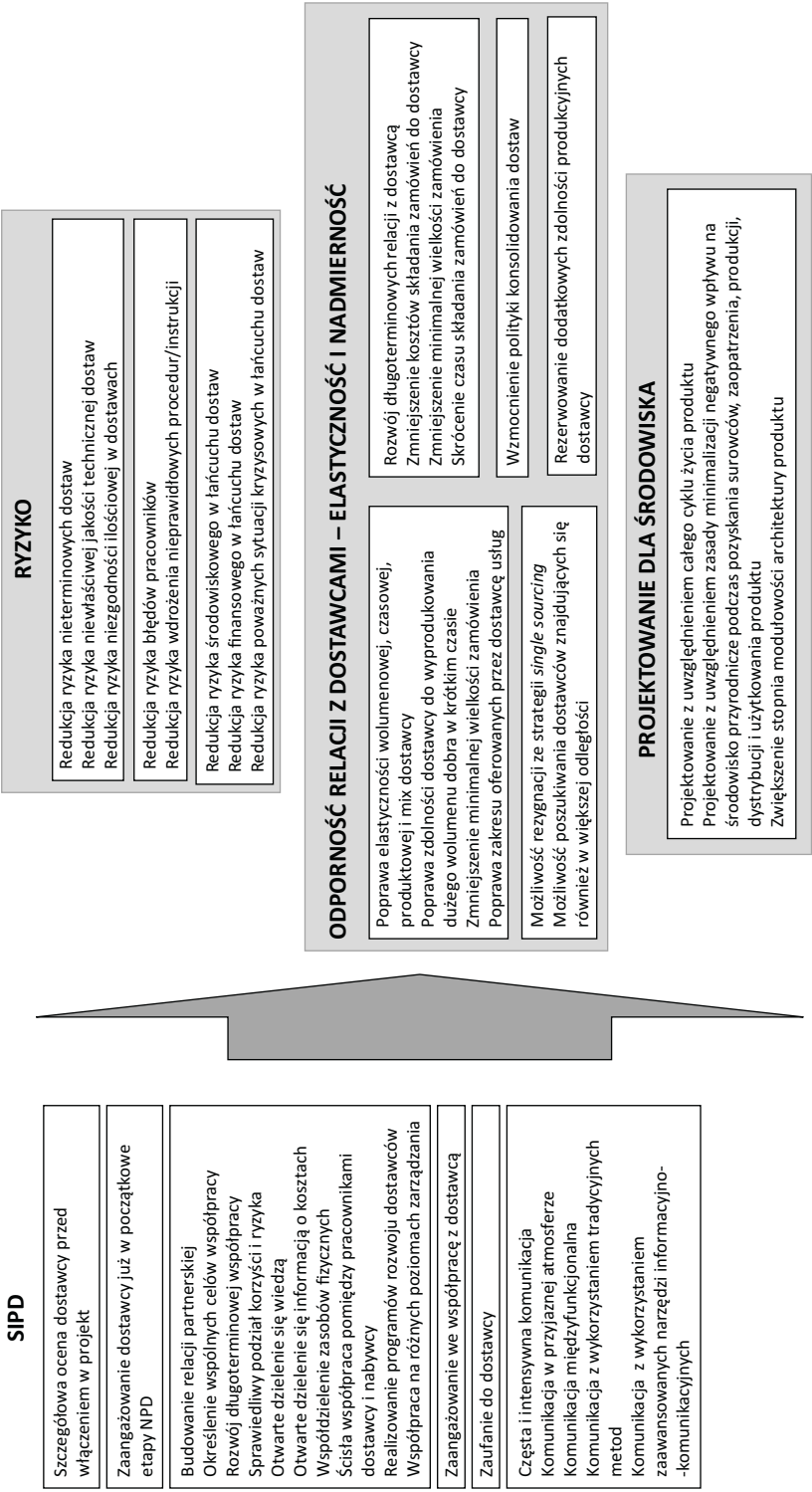
11 Lokalizowanie zakładów na jednym obszarze geograficznym może oznaczać podwyższone ryzyko w łańcuchu dostaw w sytuacji wystąpienia zagrożenia naturalnego.

z dostawcą w procesie NPD. Po pierwsze, ich implementacja, zgodnie z opinią badanych firm, wpływa na redukcję ryzyka dostaw (tabela 3.17), zmniejszenie wybranego ryzyka operacyjnego (tabela 3.18) oraz ryzyka dla zrównoważonego łańcucha dostaw (tabela 3.19). Po drugie, pozytywnie wpływa również na odporność relacji z dostawcami, zwłaszcza w rozumieniu elastyczności dostawcy (tabela 3.20), elastyczności strategii zakupowej (tabela 3.21) oraz elastyczności zaopatrzenia (tabela 3.22). Po trzecie, determinuje projektowanie produktów z uwzględnieniem zasad projektowania dla środowiska (tabela 3.25).

Zaprezentowane na rysunku 3.3 zależności stanowią źródło informacji o tym, jakich minimalnych korzyści należy upatrywać w implementacji najlepszych praktyk SIPD dla trzech obszarów: zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw, wzmacniania odporności relacji z dostawcami na zakłócenia, ochrony środowiska poprzez implementację ekoprojektowania. Można bowiem zauważyć, że zmienne, które nie zostały odpowiednio często wskazane przez respondentów w ankiecie, nie zostały też uwzględnione na rysunku 3.3. Należy w związku z tym zadać pytanie, czy jest możliwe doskonalenie SIPD, aby uzyskiwać niedeklarowane przez respondentów efekty, a jeśli tak – w jaki sposób. Szczególną uwagę należy skoncentrować na:

- 1) elastyczności logistycznej, której osiągnięcie (jak pokazują wyniki badania ankietowego) nie jest wspierane przez SIPD (tabela 3.23);
- 2) nadmierności w relacjach z dostawcami, zwłaszcza w kontekście zapasów, które z reguły są eliminowane na skutek implementacji SIPD (tabela 3.24).

Na tle uzyskanych wyników badania ilościowego zagadnienie włączania dostawców w rozwój produktów o zmniejszonym negatywnym wpływie na środowisko przyrodnicze wymagało pogłębienia. Dlatego przedstawione zostało również w sześciu studiach przypadków. Prezentują one partnerską współpracę na rynku przedsiębiorstw w odniesieniu do różnorodnych aspektów, w tym cech rozwijanego produktu i zmian, jakie zostały wprowadzone w produkt, rodzaju włączonego dostawcy, charakteru relacji dostawca–nabywca, struktury łańcucha dostaw, a także komunikacji i innych wzajemnych praktyk realizowanych w procesie NPD.



Rysunek 3.3. Wpływ SIPD na ryzyko, odporność relacji z dostawcami oraz projektowanie dla środowiska

Źródło: opracowanie własne.

Rozdział 4

Przykłady współpracy z dostawcami w świetle procesu NPD oraz etapów cyklu życia produktu

4.1. Metodyka badania

Podjęciem coraz chętniej wykorzystywanym podczas NPD jest uwzględnianie całego cyklu życia produktu i możliwości wpływania na jego poszczególne etapy już podczas generowania pomysłów ukierunkowanych na doskonalenia portfolio oraz prac koncepcyjnych. Ze względu na współczesne wyzwania o charakterze globalnym coraz bardziej pożądane ekoprojektowanie staje się realną szansą na skuteczną integrację celów ekonomicznych i środowiskowych w łańcuchach dostaw. Równocześnie wzrasta znaczenie takich zmian w produktach, które pozwolą na pozostawienie w obiegu surowców, materiałów i wyrobów jak najdłużej, oraz jednocześnie na ograniczenie ilości powstających odpadów, zgodnie z zasadami gospodarki cyrkularnej. Identyfikacja aspektów środowiskowych produktu oraz zmniejszanie oddziaływania procesów dodawania wartości na środowisko przyrodnicze wymaga angażowania w proces rozwoju produktu różnych uczestników łańcuchów dostaw, w tym zwłaszcza dostawców, którzy współtworzą poszczególne elementy i strukturę produktu, dostarczając określone dobra fizyczne (np. komponenty, części, podzespoły) do produkcji wyrobów końcowych.

Poniżej zaprezentowane zostały studia przypadków dotyczące współpracy przedsiębiorstw z dostawcami w procesie rozwoju produktu, ukierunkowanej na zmniejszanie negatywnego wpływu środowiskowego każdego z poszczególnych etapów cyklu życia wyrobów. Źródłem opisanych praktyk są ustrukturuwane wywiady, które dzięki ustandaryzowanym pytaniom zadawanym w tej samej kolejności zapewniły jednorodną procedurę badawczą i zebranie spójnych danych. Zaproponowane w instrumencie badawczym elementy były efektem systematycznego przeglądu literatury.

Wywiady przeprowadzone zostały na przełomie 2019 i 2020 roku¹, głównie metodą wywiadu ITI (*in-depth telephone interview*), to jest wywiadu telefonicz-

1 Na badanie wpłynęła rozpoczynająca się wówczas pandemia COVID-19, utrudniając kontakt z interesariuszami i wydłużając czas zbierania danych.

nego odbywającego się na podstawie kwestionariusza wywiadu. Z respondentami kontaktowano się również mailowo, przesyłając im przed rozmową pytania do dyskusji. Zbieranie informacji następowało sukcesywnie i obejmowało przynajmniej dwukrotny kontakt telefoniczny². Badanie właściwe poprzedzone zostało pilotażem (dwie firmy) w celu przetestowania kwestionariusza, w tym sprawdzenia poprawności sformułowania i właściwego rozumienia pytań. Kwestionariusz wywiadu zawierał pytania otwarte i zamknięte, w tym pytania ogólne dotyczące projektu rozwoju produktu, jak również pytania dotyczące współpracy z dostawcą w tym projekcie (załącznik 1).

Dobór próby był celowy. Badane firmy to funkcjonujące w Polsce przedsiębiorstwa produkcyjne o różnej wielkości, realizujące prace badawczo-rozwojowe nad dobrami konsumpcyjnymi (studia przypadków: 1, 2, 3, 4, 6) lub przemysłowymi (studium przypadku 5), do których angażują swoich dostawców. W tym miejscu należy zaznaczyć, że wyniki systematycznego przeglądu literatury przedmiotu nie wskazały na odmienne podejście firm do SIPD w zależności od rodzaju dobra. Między innymi dlatego nie stanowiło to przedmiotu analizy w niniejszym badaniu jakościowym.

Każde z przedsiębiorstw reprezentuje inny rodzaj produkcji według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Respondentami byli pracownicy najwyższego szczebla, to jest prezesi, właściciele firm, kierownicy, dysponujący odpowiednią wiedzą i doświadczeniem w obszarze SIPD. Średni czas każdego wywiadu to 81,5 minuty (tabela 4.1).

Kolejno opisywane projekty SIPD dotyczą prac rozwojowych, które determinując produkt, oddziałują na wszystkie kluczowe procesy dodawania wartości, to jest zaopatrzenie w surowce, projektowanie, produkcję, dystrybucję, użytkowanie oraz utylizację (Ulrich, Eppinger, 2011, s. 238–241; Greszta, Osowiecka, 2016, s. 35–42). Przedstawione projekty realizują specyficzne cele zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym i są ukierunkowane na zmniejszenie negatywnego wpływu środowiskowego oraz zamykanie cyklu życia produktu poprzez wykorzystanie praktyk DfX (rysunek 4.1).

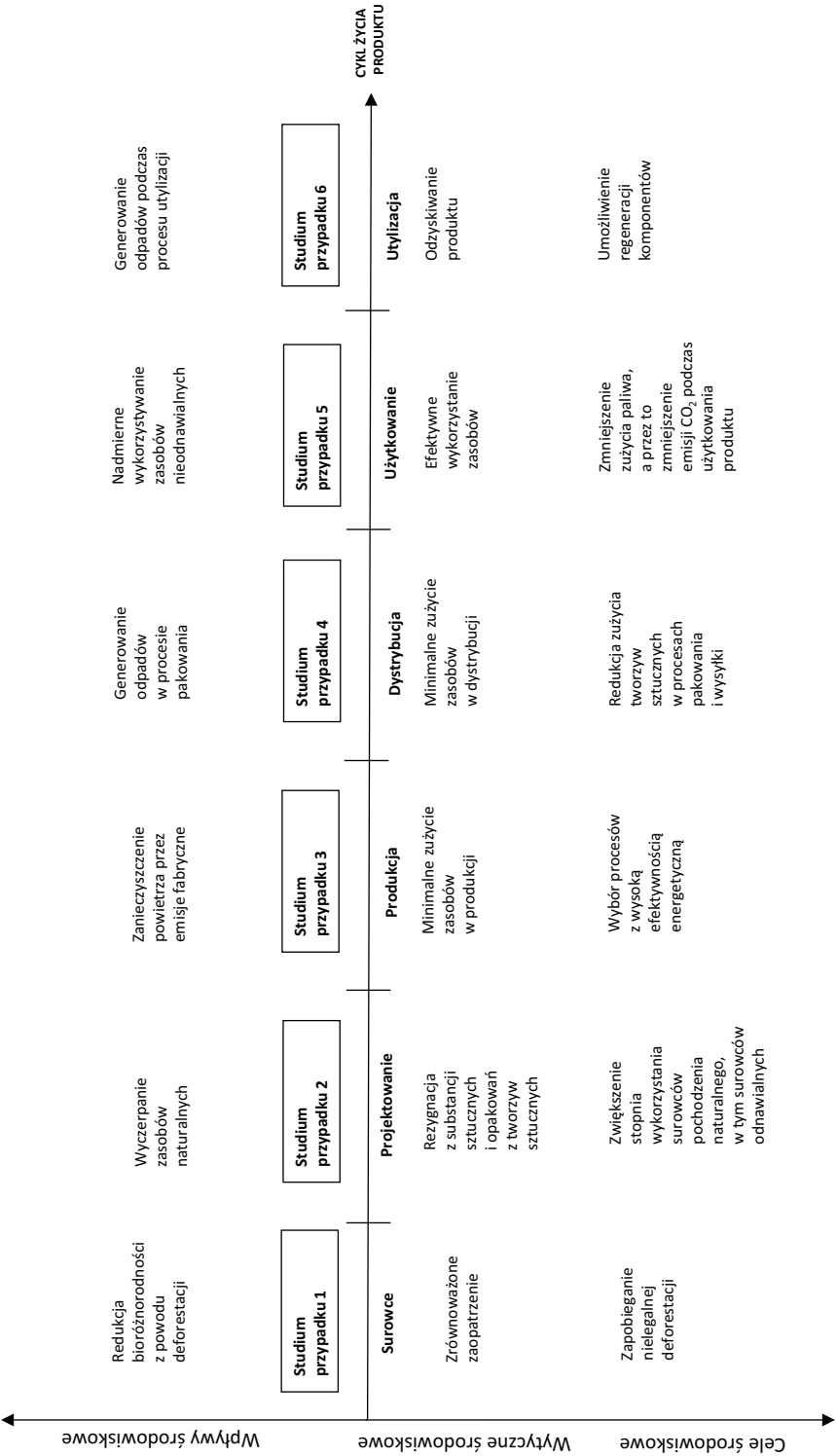
Włączanie dostawców w rozwój produktów to podejście, którego skuteczność wynika nie tylko z kompetencji współpracujących ze sobą członków zespołu NPD, ale również ze zbudowanego pomiędzy dostawcą a nabywcą kapitału relacyjnego. Dlatego kluczowe jest zaufanie (według badanych firm bardzo duże lub duże), jakim firmy obdarzają swoich partnerów. Wszystkie przedsiębiorstwa współpracują z zaangażowanymi w rozwój produktu dostawcami od dłuższego czasu (od dwóch, do nawet kilkunastu lat) (tabela 4.2).

2 Wywiad 3 przeprowadzony został bezpośrednio z respondentem. Został też wsparty kontaktem telefonicznym.

Tabela 4.1. Podstawowe informacje o przeprowadzonym badaniu

Studium przypadku	1	2	3	4	5	6
Wielkość przedsiębiorstwa	Średnie	Małe	Duże	Małe	Małe	Małe
Pochodzenie kapitału	Krajowy	Krajowy	Zagraniczny	Krajowy	Krajowy	Krajowy
PKD	Dział 10. Produkcja artykułów spożywczych	Dział 23. Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych	Dział 27. Produkcja urządzeń elektrycznych	Dział 16. Produkcja wyrobów z drewna oraz korka, z wyłączeniem mebli	Dział 29. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli	Dział 26. Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych
Stanowisko respondenta	Kierownik laboratorium z funkcją pełnomocnika ds. jakości	PR & Marketing Manager	Dyrektor handlowy	Współwłaścicielka firmy	Właściciel firmy	Prezes zarządu
Rodzaj dobra	Dobro konsumpcyjne	Dobro konsumpcyjne	Dobro przemysłowe	Dobro konsumpcyjne	Dobro konsumpcyjne	Dobro konsumpcyjne
Czas trwania wywiadu	35 min + 35 min	36 min + 40 min	35 min + 80 min	70 min	35 min + 40 min + 15 min	37 min + 31 min

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 4.1. Wpływy, wytyczne i cele środowiskowe projektów SIPD w poszczególnych studiach przypadków

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu graficznej koncepcji Ulrich, Eppinger, 2011, s. 238–241 oraz włączeniu etapu projektowania zgodnie z Gresztą, Osowiecka, 2016, s. 35–42.

Tabela 4.2. Cechy relacji z dostawcami włączonymi w proces rozwoju produktu

Studium przypadku	1	2	3	4	5	6
Długość współpracy z włączonym dostawcą	24 miesiące	37 miesięcy	Kilkanaście lat	Kilkanaście lat	Kilkanaście lat	Kilkanaście lat
Zaufanie firmy do włączonego dostawcy (1 – bardzo małe, 5 – bardzo duże)	4	4	5	5	5	5
Stopień zależności firmy od dostawcy (1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży)	4	3	5	4	5	4
Stopień zaangażowania firmy w relację (1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży)	5	3	5	4	5	4
Rozmiar wprowadzonych zmian w produkcie (1 – innowacja stopniowa, mała, 5 – innowacja bardzo duża, radykalna)	5	5	3	3	5	4
Rynkowa dostępność kupowanego od dostawcy dobra (1 – bardzo mała, 5 – bardzo duża)	3	3	2	3	5	5
Wpływ kupowanego dobra na wartość wytwarzanego produktu (1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży)	3	4	4	5	5	3
Stopień włączenia dostawcy w projekt (1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży)	3	4	4	4	5	4

Źródło: opracowanie własne.

Wraz z rozwojem współpracy zwiększa się stopień zaangażowania przedsiębiorstw w relację biznesową. Podobnie jest w przypadku zależności firmy od partnera, mimo że dostawcy włączeni w rozwój produktów dostarczają dobra również o dużej dostępności rynkowej. W każdym przypadku dobro to jednak, między innymi z uwagi na wspólnie prowadzone prace B+R i wysoki stopień włączenia partnera w rozwój produktu, w znaczący sposób wpływa na wartość wytwarzanego produktu. W większości przypadków wprowadzone zmiany w rozwijanym produkcie ocenione zostały przez respondentów jako innowacje duże i bardzo duże (radykalne).

4.2. Studium przypadku 1 – etap pozyskiwania surowców

Cel projektu: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie pozyskiwania surowców do produkcji

Przedsiębiorstwo specjalizuje się w produkcji pasz dla zwierząt hodowlanych. Sprzedaje też surowce wykorzystywane do wytwarzania biopaliw. Firma zatrudnia ponad dwieście osób, posiada kapitał polski i obejmuje swoim zasięgiem północno-zachodnią Wielkopolskę. Organizacja ma dwa zakłady produkcyjne. Chcąc zagwarantować najwyższą jakość oferowanych na rynek krajowy produktów oraz realizację procesów zgodnie z kryteriami zrównoważonego rozwoju, ubiegała się o odpowiednie certyfikaty. Jednym z nich jest certyfikat zrównoważonego rozwoju produkcji biomasy REDcert. Europejski system REDcert zapewnia, że organizacja prowadzi swoją działalność nie tylko z poszanowaniem środowiska naturalnego, w tym racjonalnie wykorzystując zasoby czy ograniczając emisję CO₂, ale także przestrzegając praw człowieka i pracownika. REDcert opracowany został zgodnie z wymogami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Jest on ukierunkowany na cały łańcuch dostaw biopaliw, w tym pozyskiwanie surowców, ich przetwarzanie, logistykę oraz sprzedaż biomasy roślinnej (REDcert, b.d.)³. Przykładowo: dla każdego zboża wyliczany jest współczynnik obciążenia środowiska emisją CO₂. Kolejny standard, którego wymagania spełnia opisywane przedsiębiorstwo, to normy GMP+ (B1, B2, B3 i B4⁴), które mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego pasz poprzez obniżenie ryzyka nieodpowiedniego składu produktu, na przykład obecność dioksyn, lub jego skażenia, na przykład wirusem afrykańskiego pomoru świń. Dokument opracowany został z myślą o całym łańcuchu dostaw, w tym o ogniwach zajmujących się produkcją, transportem, magazynowaniem oraz handlem pasz i składników pasz dla zwierząt. W przypadku dostawców surowców na drodze niezależnej oceny potwierdzana jest zgodność procesu uprawy z wymaganiami, między innymi w zakresie stosowania nawozów i środków ochrony roślin czy sposobu suszenia zboża.

Rozwój produktu obejmuje takie etapy, jak poszukiwanie pomysłów, wybór i ocena techniczna pomysłu, projektowanie i testowanie wyrobu oraz procesu

3 Biomasa „oznacza ulegającą biodegradacji frakcję produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej (w tym substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnej i powiązanych gałęzi przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także biogazy i ulegającą biodegradacji frakcję odpadów przemysłowych i komunalnych” (Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014, 2014).

4 Dokumenty normy GMP+ podzielone są na określone grupy: GMP+ B1 (Produkcja, handel i usługi), GMP+ B2 (Produkcja składników pasz), GMP+ B3 (Handel, skup i magazynowanie pasz), GMP+ B4 (Transport), GMP+ B6 (Uprawa surowców do produkcji materiałów paszowych), GMP+ B8 (Produkcja i sprzedaż karmy dla zwierząt domowych), GMP+ B10 (Badania laboratoryjne).

technologicznego, a następnie realizowanie masowej produkcji. Proces wytwarzania rozpoczyna się od pozyskania surowca, który w zakładzie poddawany jest termicznej i mechanicznej obróbce. Następnie przeprowadza się recepturowanie produktu. Na końcowych etapach odbywa się obowiązkowa kontrola składu analitycznego wyrobu gotowego. Jakość i bezpieczeństwo oferowanych produktów zapewnia recepturowanie oparte na zalecanych wartościach w normach żywienia zwierząt. Skuteczność prac rozwojowych oceniana jest poprzez jakość nowego produktu. Jest ona wyrażana wskaźnikiem wykorzystania paszy (*feed conversion rate* – FCR), który określa stopień zużytej paszy na przyrost mięsa. Liczbę tę szacuje się na podstawie danych z raportów pozyskanych z ferm klientów.

Przedsiębiorstwo jest liderem łańcucha dostaw. Z uwagi na niski stopień złożoności produktu współpracuje ono z niewielką liczbą dostawców. Partnerami pierwszego rzędu są przede wszystkim duże, międzynarodowe firmy handlowe. Dostarczają one kluczowe do wytwarzania pasz półprodukty, którymi są śruta sojowa, tłuszcze roślinne, kwasy tłuszczowe. Firmy handlowe współpracują natomiast z rolnikami, od których kupują określone rośliny uprawne, w tym zboża, rośliny strączkowe i rośliny oleiste. Bezpośrednimi dostawcami śrut sojowych są firmy zlokalizowane w Ameryce Południowej (Brazylia, Argentyna). Z kolei wykorzystywanymi tłuszczami są oleje, w tym głównie olej rzepakowy pochodzący z rodzimego rynku, ale również w ostatnich latach oleje słonecznikowy i sojowy, kupowane od rolników z Ukrainy. Dostawcy kwasów tłuszczowych pochodzą z Holandii. Partnerzy oceniani są przez firmę przede wszystkim w zakresie oferowanej jakości oraz terminowości dostaw. Współpraca z nimi opiera się na wysokim zaufaniu oraz obustronnym zaangażowaniu.

Opisywane przedsiębiorstwo współpracuje z wieloma odbiorcami zlokalizowanymi w całej Polsce. Wśród nich wymienić można sieci sklepów, fermy i piekarnie. Popyt na oferowane dobra jest obciążony niską niepewnością i charakteryzuje się względnie stałą wielkością w ciągu roku. Dlatego zastosowanym środowiskiem produkcyjnym jest MTS. W ostatnich latach zwłaszcza klienci o silnej pozycji rynkowej zaczęli zgłaszać swoje nowe oczekiwania wynikające ze wdrożonej polityki zrównoważonego rozwoju. Wymagania jednej z sieci hipermarketów i supermarketów miały bezpośredni wpływ na rozpoczęcie przez badaną firmę projektu doskonalenia produktu, ukierunkowanego na zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne procesów zakupu.

W ekoprojekt zaangażowano większość dostawców pierwszego rzędu. Celem przedsięwzięcia było zagwarantowanie, że pozyskiwane surowce pochodzą z terenów niepoddawanych nielegalnej deforestacji. Była to zmiana radykalna, gdyż wymagała rekonfiguracji bazy początkowych dostawców. Dostawcy bezpośredni zaangażowani zostali na etapie projektowania wyrobu. Ich rolą było zapewnienie, że pozyskiwanie niezbędnych do produkcji surowców nie odbywa się kosztem nieuprawnionego wylesiania. Taki zapis uwzględniony został w podpisywanych z firmami handlowymi umowach. Wymaga on od partnerów współpracy jedynie z plantatorami, których działalność została poświadczona w tym zakresie przez

stronę trzecią, wydając odpowiedni certyfikat. Najlepszym przykładem takiego potwierdzenia dla rynku Ameryki Łacińskiej jest deklaracja Abiove (b.d.). W Polsce nielegalne wylesianie również występuje, ale na zdecydowanie mniejszą skalę. Metoda kontroli w systemie REDcert, obejmująca monitorowanie obszarów rolnych z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych, pozwala na sprawdzanie, czy prowadzenie upraw nie jest związane z nieuprawnioną wycinką drzew.

Wprowadzona zmiana pozwoliła na realizację procesu NPD między innymi zgodnie z podejściem *design for sustainability*. Proces jej wprowadzenia trwał 24 miesiące i wymagał od firmy i jej dostawców dużej aktywności. Współpraca opierała się przede wszystkim na częstej komunikacji. W pierwszej fazie były to cotygodniowe spotkania najwyższego kierownictwa. W momencie kiedy potwierdzone zostały nowe warunki kooperacji, korzystano również z korespondencji mailowej oraz kontaktu telefonicznego. Od strony firmy głównymi działami włączonymi w realizację zadań na poziomie operacyjnym był dział zakupów oraz dział kontroli jakości i żywienia. Z kolei od strony dostawców włączeni zostali głównie pracownicy działów sprzedaży i zarządzania jakością.

Rekonfiguracja łańcucha dostaw możliwa była zarówno dzięki partnerskiej współpracy na odcinku dostawcy pierwszego rzędu–lider, jak i wysokiej świadomości ekologicznej zaangażowanych ogniw. Główną barierą dla tego typu zielonych projektów są niestety koszty finansowe. Na ich przyjęcie powinni być więc gotowi nie tylko dostawcy bezpośredni, ale przede wszystkim lider oraz klient, którego wymagania stanowiły najważniejszą przyczynę wprowadzonych zmian. Przedsiębiorstwo zdecydowało się na realizację projektu przede wszystkim dlatego, że główny odbiorca zagwarantował stałe zamówienia na produkty, których procesy zaopatrzenia i wytwarzania cechuje nie tylko troska o środowisko naturalne, ale również wyższa cena. Realizacja projektu z jednej strony pozwoliła na zmniejszenie ryzyka środowiskowego, rozumianego jako zjawisko nielegalnego wylesiania na skutek silnej antropopresji. Z drugiej jednak strony spowodowała wzrost ryzyka oznaczającego dla firmy zwiększoną zależność od swoich dostawców na skutek obniżenia poziomu dostępności kupowanych dóbr.

4.3. Studium przypadku 2 – etap projektowania

Cel: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie projektowania produktu

Prezentowana firma jest polskim producentem kosmetyków naturalnych, w tym kremów, olejków, serum i hydrolatów do pielęgnacji twarzy. Są to produkty wegańskie (bez surowców pochodzenia zwierzęcego) i nietestowane na zwierzętach. Firma obecnie ubiega się o międzynarodowy certyfikat dla produktów wegańskich

Certyfikat Veggie (b.d.), który jest gwarantem spełnienia tych dwóch wymagań. Produkty firmy dystrybuowane są przez stronę internetową firmy (e-sklep), własny sklep firmowy zlokalizowany w Warszawie oraz przez kilka innych prywatnych sklepów kosmetycznych, drogerii (nie są to sieci sklepów). Sklep internetowy umożliwia wysyłkę towaru zarówno do Unii Europejskiej, jak i na cały świat (wszędzie, gdzie docierają przesyłki Poczty Polskiej).

Kosmetyki naturalne muszą charakteryzować się odpowiednim składem. Wytwarzane produkty zawierają więc głównie surowce naturalne pochodzenia roślinnego, to jest oleje (nierafinowane, np. olej Moringa) i hydrolaty (naturalne wody kwiatowe). W skład mogą wchodzić również bezpieczne dla zdrowia konsumenta surowce syntetyczne, takie jak witamina C czy koenzym Q10. Ich proces wytwarzania nie może wpływać negatywnie na środowisko przyrodnicze.

Dobór surowców do produkcji kosmetyków naturalnych jest szczególnie ważny. Dlatego firma wspiera się w tym zakresie wytycznymi międzynarodowych organizacji, takich jak Cosmos i Ecocert, które certyfikują kosmetyki naturalne i wskazują, jakie surowce mogą być wykorzystywane w tego rodzaju produktach, a jakie nie.

Część surowców wykorzystywanych do produkcji kosmetyków naturalnych jest obciążona podwyższonym ryzykiem środowiskowym. Przykładem takiego surowca jest olej palmowy, z którego producent nie korzysta. Jest on pozyskiwany z palmy olejowca gwinejskiego, sadzonej w miejsce wycinanych lasów deszczowych, głównie w Indonezji i Malezji. Wycinka lasów prowadzi do obniżenia bioróżnorodności oraz jest przyczyną uwalniania do atmosfery około 10% gazów cieplarnianych (CEFARM24.pl, 2018).

Innym kontrowersyjnym surowcem dostępnym na rynku jest mika, czyli minerał zaliczany do grupy krzemianów. Firma stosuje go do produkcji kosmetyków naturalnych, ale tylko jeśli opatrzony jest znakiem Fairtrade. Fairtrade to nazwa systemu certyfikacji i oznaczania produktów Sprawiedliwego Handlu. Jeśli dostawca nie gwarantuje tego znaku na oferowanym produkcie, wówczas istnieje ryzyko, że przy wydobywaniu tego surowca zatrudniane są dzieci.

Firma zdaje sobie sprawę z tego, że wzrost zainteresowania branży surowcami naturalnymi (w tym egzotycznymi) może stanowić czynnik zakłócający równowagę w przyrodzie, dlatego tak ważna jest środowiskowa odpowiedzialność producentów oraz promowanie certyfikowanych dóbr i zrównoważonego rolnictwa.

Proces rozwoju nowego produktu rozpoczyna się od identyfikacji potrzeb rynku, opracowania koncepcji produktu, a następnie wyszukania surowców do wytworzenia produktów według opracowanej receptury. Cały proces może trwać od kilku miesięcy do roku.

Identyfikacja potrzeb ma na celu przede wszystkim rozpoznanie pożądanых przez klientów cech produktów. Opiera się więc na obserwacji wielkości sprzedaży oferowanych wyrobów, monitorowaniu trendów rynkowych i nowości wprowadzanych przez konkurencję, a także na analizie zawartości tematycznych forów internetowych.

W opracowywaniu receptury uczestniczy odpowiednio dobrany zespół zatrudniony w firmie, który realizuje zadania pod kierownictwem technologa. Na recepturę produktów kluczowy wpływ ma specyfika wykorzystywanych w produkcji surowców. W zależności od zidentyfikowanych potrzeb firma dąży do uzyskania nowego produktu o jak najbardziej naturalnym składzie, między innymi w myśl podejścia *design for detoxification*. W firmie wyróżnić można dwa rodzaje projektów:

- 1) projekty, które mają na celu opracowanie nowego kosmetyku o konkretnym działaniu – wówczas zespół dobiera odpowiednie surowce we współpracy z ich dostawcami;
- 2) projekty, w których głównym zadaniem jest zastosowanie nowego surowca, wywołującego określone działanie – wówczas to on jest punktem wyjścia przy tworzeniu receptury produktu; źródłami innowacyjnego surowca mogą być: aktualny dostawca, nowy dostawca lub sama firma.

Efekty zrealizowanych projektów mierzone są sukcesem rynkowym produktu. Wykorzystywane są w tym celu wskaźniki sprzedażowe, w tym stopień zainteresowania klientów danym produktem.

W celu zapewnienia jak najwyższej jakości oferowanych produktów firma wdrożyła w swoim zakładzie produkcyjnym dobrą praktykę produkcyjną (*good manufacturing practice* – GMP)⁵. Misją firmy jest sprzedaż wyrobów kosmetycznych przy zachowaniu neutralnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Dlatego bardzo ważne jest dla niej poszukiwanie rozwiązań proekologicznych. Firma stara się, aby proces wytwarzania i użytkowania produktów generował coraz mniej odpadów.

Producent od początku istnienia stosuje tylko szklane opakowania jednostkowe. Współpracuje w tym zakresie z kilkoma dostawcami (zarówno tymi o zasięgu globalnym, jak i krajowym) różnych opakowań szklanych, które wykorzystuje do pakowania poszczególnych rodzajów produktów. Dostawcy standardowych opakowań szklanych nie różnią się szczególnie pod względem wykorzystywanej technologii produkcji. Kluczową zmienną różnicującą oferty jest w zasadzie minimalna wielkość zamówienia i posiadane patenty.

Firma zdecydowała się również na wprowadzenie szklanych opakowań wielokrotnego użytku, którymi są butelki oraz słoiki. W tym celu podjęła ścisłą współpracę z kluczowym dostawcą, którym jest duży, globalny producent. Firma zaopatruje się u niego do wielu lat, w ciągu których wypracowane zostało obustronne zaufanie i stosunkowo duże zaangażowanie w relację. O włączeniu właśnie tego kontrahenta w projekt zdecydowała nie tylko zbudowana z nim relacja, ale również jakość wykorzystywanego przez niego szkła (potwierdzona certyfikatem), proponowane aspekty wizerunkowe produktu i dostarczane rozwiązania

5 Dobra praktyka produkcyjna stanowi zestaw procedur produkcyjnych (w zakresie metod wytwarzania, kontroli, pakowania, magazynowania), które ukierunkowane są na zapewnienie higieny produkcji oraz zapobieganie wytwarzaniu produktów niespełniających wymagań jakościowych.

szczegółowe (np. pipetka, a nie pompka), a także pewność, że w procesie wytwarzania opakowań nie wykorzystuje on substancji szkodliwych dla środowiska.

Prezentowany podmiot funkcjonuje już pewien czas na rynku, a opakowania stanowią jego wyróżnik. W związku z tym ma on wysokie wymagania dotyczące kupowanych opakowań, w tym ich wyglądu i jakości technicznej. W realizację półrocznego projektu polegającego na wprowadzeniu opakowań wielokrotnego użytku firma zaangażowała większość swoich działów: technologii, produkcji i marketingu. Dostawca (zwłaszcza jego dział sprzedaży i dział produkcji) został włączony w proces na etapie szczegółowego projektowania. Zaprojektował on opakowania wielokrotnego użytku według przedstawionych mu wytycznych, dostosowując się do potrzeb firmy. Dostarczona przez firmę specyfikacja określała wielkość, kolor opakowania oraz przede wszystkim charakterystykę szkła.

Jakość rozwijanych opakowań szklanych ocenia zarówno technolog firmy, jak i niezależne laboratorium. Koszty zleconych na zewnątrz badań próbek i testów kompatybilności opakowań z surowcami kosmetycznymi ponosi firma lub dostawca opakowań. Zależy to od podpisanej umowy, niemniej z reguły jeśli dostawca chciałby oferować dane opakowanie również innym klientom (producentom kosmetyków), samodzielnie ponosi koszty badań. O jakości szkła mówią takie parametry, jak wytrzymałość, grubość, trwałość barwienia czy trwałość umieszczonego na nim nadruku.

Komunikacja w projekcie NPD była bardzo intensywna i obejmowała różne kanały: spotkania osobiste, kontakt telefoniczny i mailowy. Producent ocenia, że dostępność opracowanych dóbr jest na rynku relatywnie niska, natomiast zależność od swojego partnera znajduje się według niego na poziomie średnim.

Opakowania wielokrotnego użytku wpisują się w filozofię firmy, która stara się postępować odpowiedzialnie względem środowiska w każdym elemencie swojej działalności. Według producenta dezynfekcja i mycie opakowań wielokrotnego użytku oddziałuje w mniejszym stopniu na środowisko przyrodnicze niż używanie opakowań z tworzyw sztucznych (które zaraz po zastosowaniu kosmetyku stają się odpadem) czy nawet poddawanie szkła recyklingowi mechanicznemu. Firma daje klientowi możliwość zwrotu opakowania, który premiuje określonym rabatem, możliwym do wykorzystania przy kolejnym zamówieniu. Obecnie jest to 5 zł za każdy oddany słoik lub butelkę.

Firma zwraca uwagę również na inne aspekty środowiskowe. Przykłady dodatkowych działań proekologicznych:

- 1) jednym z najbardziej innowacyjnych rozwiązań jest wykorzystywanie do owijania produktów biodegradowalnych, rozpuszczalnych w wodzie bibułek wytworzonych ze skrobi⁶;
- 2) kosmetyki przygotowywane do wysyłki pakowane są w papier, który jest barwiony bez użycia szkodliwych dla środowiska substancji chemicznych, takich jak na przykład chlor;

6 Z uwagi na niską dostępność dóbr ich cena jest wysoka, co niestety przekłada się na cenę oferowanych kosmetyków.

- 3) do przygotowywania przesyłek używane są również folie, w które wcześniej zapakowane były dobra zaopatrzeniowe, otrzymane od podwykonawców;
- 4) firma korzysta z ekowizytówek, do których przygotowywania wykorzystywane są przyjazne dla środowiska farby;
- 5) w procesie produkcji firma stosuje sprzęt (np. mieszadła) i fartuchy wielorazowego użytku.

Według firmy czynnikiem sukcesu ekoprojektów jest podobna wrażliwość na środowisko naturalne współpracujących ze sobą partnerów. Nie tylko jednak świadomość ekologiczna jest istotna. Bardzo ważna jest również dostępność odpowiednich surowców, a także wystarczający popyt na produkty certyfikowane, które charakteryzują się wyższą ceną.

Jeśli chodzi natomiast o korzyści wynikające z realizacji tego typu ekoprojektów, firma wskazuje w pierwszej kolejności dbanie o środowisko naturalne poprzez realny wpływ na zmniejszenie ilości produkowanych odpadów. Ponadto dostrzega korzyści wizerunkowe, zalety rozpoznawalności w branży, a także kształtowania stabilnej bazy klientów o wysokiej świadomości ekologicznej.

Wyraźną barierą dla doskonalenia opakowań wyrobów kosmetycznych jest brak konkretnych uregulowań prawnych dotyczących wymagań, jakie te opakowania mają spełniać. Producenci i dostawcy opierają się na normach stworzonych na potrzeby przemysłu spożywczego – przyjmuje się, że jeśli dane opakowanie byłoby odpowiednie dla produktu spożywczego, to będzie również odpowiednie dla kosmetyku.

4.4. Studium przypadku 3 – etap produkcji

Cel projektu: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie produkcji

Studium dotyczy współpracy dostawca–przedsiębiorstwo–klient w obszarze rozwijania produktów. Omawiane przedsiębiorstwo posiada kapitał zagraniczny, a istnieje na rynku już od kilkudziesięciu lat. Obecnie jednostka zatrudnia prawie czterysta osób. Jej działalność koncentruje się wokół projektowania i produkcji silników o różnej mocy (głównie duże silniki do maszyn przemysłowych) dla klientów z całego świata (Polska – 60%). Firma oferuje wyroby niepowtarzalne, ich gama jest bardzo szeroka, dlatego współpraca z klientem jest niezmiernie ważna. Produkcja odbywa się bowiem w środowisku ETO. Zarządzanie nią wspiera system ERP. Rocznie firma obsługuje 100–120 klientów. Rynek odbiorców tworzą duże spółki, elektrownie, kopalnie, producenci pomp, trolejbusów, tramwajów, huty, duże zakłady przemysłowe, firmy chemiczne i petrochemiczne. Chcąc jak najskuteczniej odpowiadać na współczesne wyzwania, jak również spełniać wzrastające wymagania klientów, przedsiębiorstwo wdrożyło system zarządzania

jakością, system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz system zarządzania środowiskowego. Organizacja posiada dzisiaj certyfikat zintegrowanego systemu zarządzania, zgodny z wymaganiami norm: ISO 9001, ISO 14001, PN-N 18001, ISO 45001.

Założenie wstępne dla procesu projektowania to bazowanie na kluczowych produktach i, jeśli to konieczne, dostosowywanie ich do aktualnych wymagań klienta. Ostateczne parametry silnika zależą przede wszystkim od firmy. Zmiany techniczne w produktach mogą dotyczyć różnych aspektów, na przykład wymiarów, mocy, rodzaju zamocowania (stosuje się mocowanie na łapach lub mocowanie kołnierzowe dla silników podwieszanych). Klient podaje też niezbędne informacje o aplikacji i sposobie zasilania. Na tej podstawie firma opracowuje konstrukcję, dokonuje zakupów, realizuje projekt wykonawczy, przygotowuje dokumentację konstrukcyjną, następnie odbiór, dostawę do klienta i uruchomienie produktu. Projekty realizowane dla klientów podlegają ocenie, głównie w odniesieniu do czasu realizacji zamówienia oraz dostarczonej klientowi jakości.

Kluczową cechą jakościową silników jest ich trwałość. W przypadku użytkowania silników największym problemem inżynierskim jest oddawanie przez nie ciepła. Niezbędne jest zatem chłodzenie silnika. Stosuje się dwa główne rodzaje chłodzenia: chłodzenie cieczą (np. w sytuacji, gdy silnik wykorzystywany jest w pomieszczeniu o dużym zapyleniu) lub chłodzenie powietrzem (na końcu głównego wału umieszczany jest wiatrak). Środowisko pracy jest czasami bardzo dużym wyzwaniem – przykładowo: silnik może być okresowo zalewany, na przykład na platformach wiertniczych. Firma ma na celu podnoszenie jakości oferowanych produktów. Serwis jest źródłem istotnej informacji na temat kierunków doskonalenia produktów, na przykład silnik uległ awarii z uwagi na to, iż za bardzo oblepiał się kurzem, dlatego rozważa się zastosowanie większego wentylatora; przyłączy ułamało się z powodu zbyt wysokich drgań, dlatego rozważa się zmianę w mocowaniu przyłącza.

Firma, aby skutecznie rozwijać produkty, stosuje pięciofazowy model *state-gate*. Klienci przy zapytaniu ofertowym przekazują firmie najczęściej ogólne wymagania dotyczące silnika. Zdarza się, że są to dane wcześniej stosowanego silnika, które znajdują się na tabliczce znamionowej, czyli nazwa, producent, rok produkcji, numer seryjny, moc znamionowa, masa, ładowność, napięcie zasilające, sposób podłączenia, klasa zasilania, numer normy, której wymagania spełnia maszyna⁷. Na tabliczce nie ma jednak danych technicznych (np. informacji na temat długości rozstawu pomiędzy otworami na śruby), które mogą mieć kluczowe znaczenie dla sukcesu projektu technicznego. Otrzymane od klienta dane należy zweryfikować. Klient nie zawsze jest świadomy niektórych zagrożeń. Zdarza się, że przy dużych silnikach do maszyn pracownicy firmy jadą na wizję lokalną – może ona wpłynąć na zmiany parametrów silnika. Inni klienci dostarczają specyfikację techniczną,

7 Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia, załącznik nr 4 – wymagania dla tabliczki znamionowej pojazdu.

według której należy wykonać projekt lub też rysunek techniczny. Konstrukcja zupełnie nowego podzespołu wymaga współpracy obu stron już w fazie określania wymagań ogólnych.

W pierwszej kolejności z klientem rozmawia dział handlowy. Przyjmuje on zapytanie ofertowe, jest też odpowiedzialny za wysłanie oferty i w późniejszym etapie za negocjacje cenowe.

Inne działy bezpośrednio zaangażowane w proces rozwijania silników to: biuro projektowe, dział konstrukcyjny (pracują tutaj mechanicy, inżynierowie) oraz dział technologii. Biuro projektowe opracowuje ogólne wytyczne dla działu konstrukcyjnego, między innymi wskazuje, jakie elementy silnika nie podlegają zmianie, a co należy zaprojektować ponownie. Konstruktorzy sporządzają rysunki techniczne zgodnie z otrzymanymi wytycznymi oraz dbają o spełnienie wymagań norm. Inżynierowie pracują w programie AutoCAD. Korzystają także ze specjalnego programu wykonanego przez uczelnię techniczną do obliczeń układów elektromagnetycznych. Nowy projekt silnika dostaje nowy numer, a rysunek techniczny trafia do technologów, którzy muszą zaakceptować jego wykonalność przy posiadanych zasobach produkcyjnych firmy, a także opracowują technologię produkcji. Park maszynowy fabryki składa się z różnych maszyn (np. frezarki, tokarki) i urządzeń (frezy, gwintowniki, narzynki). Zaakceptowany rysunek trafia do pracowników operacyjnych. Produkcja jest gniazdowa. Każdy z pracowników otrzymuje zadanie do wykonania. Ważne są tu kompetencje pracowników i w niektórych przypadkach ich dodatkowe przeszkolenie. W celu zapewnienia bezpieczeństwa produktu stosuje się metodę FMEA. Po wykonaniu elementów każdy trafia do kontroli jakości, gdzie ocenia się jego zgodność z założeniami. Na tym etapie mogą pojawić się różne niezgodności, na przykład pracownik zastosował inne wiertło, a tym samym dana średnica nie mieści się w tolerancji. Im mniejsza tolerancja, tym większa dokładność wykonania i wyższe jego koszty. W momencie gdy podzespoły silnika zostaną wykonane, kierowane są do finalnego złożenia. Gotowy silnik poddawany jest testowemu uruchomieniu. W fazie końcowej następuje odbiór techniczny. Równolegle przygotowywana jest też dokumentacja techniczno-ruchowa DTR maszyny, zgodna z Dyrektywą 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniającą dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie). Zawiera ona różne dane, takie jak charakterystyka (parametry techniczne), numer seryjny (indywidualny dla każdego klienta, model silnika może być ten sam), rysunki i schematy, instrukcje (użytkowania, obsługi, konserwacji, BHP), normatywy remontowe i wykazy (np. części zamiennych, części zapasowych).

Dla zapewnienia jakości technicznej produktu kluczowe są odpowiednie warunki transportu. Przykładowo: przy bardzo dużych silnikach należy zapewnić nie tylko skuteczne mocowanie, ale także odpowiednie warunki drogowe. Drobne uszkodzenia, na przykład wgniecenia mogą bowiem negatywnie wpłynąć na trwałość silnika, czyli spowodować zmniejszenie liczby godzin pracy, którą określa gwarancja (np. 7000 godz.).

Z firmy wysyłana jest osoba odpowiedzialna za rozruch silnika u klienta. Przy podłączaniu silnika korzysta się z listy kontrolnej (*check list*). Należy się upewnić, czy silnik nie ma mechanicznych uszkodzeń, a także zapewnić, że zastosowane jest odpowiednie napięcie, nie są zamienione fazy, dokręcono przewody itd.

Silniki podlegają systemowi oceny zgodności. Producent musi zapewnić, iż spełniają wymagania dyrektywy maszynowej przed wprowadzeniem do obrotu. Silnik stanowi maszynę nieukończoną (zestaw elementów przeznaczony do wbudowania w inne maszyny, który nie może być stosowany samodzielnie). System oceny zgodności z dyrektywą maszynową obejmuje trzy możliwości (PCCcert, b.d.). Firma decyduje się najczęściej na badanie typu WE – system ten wymaga od producenta przeprowadzenia specjalistycznych badań przez uprawnioną jednostkę, które poświadczają, że maszyna jest dostosowana do europejskich wymagań i bezpieczna.

Fabryka współpracuje z ponad stu dostawcami (z Polski i innych krajów UE) różnorodnych dóbr, na przykład:

- 1) dostawcami drutu miedzianego do robienia uzwojeń w silniku – drut musi być olejowany, o odpowiedniej grubości (tolerancja +/-), odporny na temperaturę;
- 2) dostawcami aluminium – aluminium o odpowiedniej czystości i formie, na przykład aluminium w bloku skalnym jest zbyt duże, potrzebne są mniejsze bloki, które można włożyć do pieca, stopić, a następnie odlać z nich odpowiednie elementy;
- 3) dostawcami łożysk – ponieważ w przypadku silników kluczowa dla jakości jest trwałość, dostawcy podzespołów muszą również gwarantować długi czas użytkowania; niektóre firmy z Azji oferują bardzo tanie łożyska; polityka firmy zakłada jednak, aby kupować łożyska jak najlepszej jakości;
- 4) dostawcami odlewów żeliwnych kadłubów;
- 5) dostawcami nakrętek, podkładek, śrubek, tarczy, uszczelnienia, wpustów, elementów z aluminium, żelaza, elektrod i gazów do spawania;
- 6) dostawcami usług logistycznych.

Firma stara się wykonywać podzespoły sama. Są jednak takie, które kupuje, ich produkcja jest bowiem nieopłacalna. Przykładem takiego podzespołu jest puszka przyłączeniowa. Musi być ona szczelna i odporna na mechaniczne uszkodzenia. Jeśli nie ma w katalogu dostawcy wymaganego produktu, wówczas są dwie możliwości:

- 1) firma wysłała dostawcy rysunek techniczny wykonany przez jej konstruktorów;
- 2) dostawca wysłał swój rysunek techniczny, a konstruktorzy firmy nanoszą zmiany i odsyłają rysunek, a także inne wymagania, jak materiał czy kolor.

Zmiana może oznaczać wprowadzenie wypukłego logo firmy o określonych parametrach i w określonym miejscu na puszcze.

Przedsiębiorstwo jest bardzo świadome współczesnych wyzwań ekologicznych i korzysta z podejścia *design for environment*. Stara się zmniejszać wpływy środowiskowe, projektując silniki, które charakteryzują się coraz mniejszym zużyciem

energii. Ich zastosowanie pozwala klientom biznesowym na konfigurowanie bardziej efektywnych energetycznie procesów produkcyjnych. W ten sposób stają się one przyjaźniejsze środowisku przyrodniczemu. Ta korzyść nie jest jednak często priorytetem dla odbiorców. Firma stara się edukować swoich klientów, niemniej nie jest to łatwe, gdyż projekty bardziej ekonomicznych silników związane są z wyższą ceną tych produktów. Dlatego firma, obok korzyści środowiskowych, komunikuje nabywcom równocześnie korzyści finansowe. Wprowadzenie ulepszanego silnika generuje bowiem znaczne oszczędności, wynikające z mniejszych kosztów energii. Ponadto firma podkreśla, iż z ekoprojektowania nie można dziś zrezygnować, gdyż nowe regulacje unijne definiują coraz bardziej restrykcyjne wymagania dotyczące sprawności produktów związanych z energią.

Firma od wielu lat współpracuje ze swoimi dostawcami, wprowadzając stopniowe zmiany w oferowanych silnikach przemysłowych. Oprócz terminowości i ceny dostawcy wybierani są z uwzględnieniem kryteriów jakościowych (umiejętność dostosowania dobra do wymaganych przez firmę nowych parametrów) i środowiskowych (rozumienie ekoidei wprowadzanych w produkty firmy zmian projektowych). Rola dostawców w usprawnianiu parametrów silnika jest bowiem duża. Mimo iż firma jest w dużym stopniu zależna od kluczowych dostawców, współpraca realizowana jest zawsze na bazie zaufania, aktywnej wymiany informacji i obustronnego zaangażowania partnerów.

Każde zamówienie dla klienta traktowane jest indywidualnie. Realizacja projektów opiera się na osobistej, mailowej i telefonicznej komunikacji na linii dostawca–firma–klient. Działami zaangażowanymi w projekt, oprócz działów technicznych, są od strony współpracy z dostawcami – zakupy i dział logistyki, a od strony współpracy z klientami – dział handlowy.

Choć nie jest to regułą, niemniej w bardziej wymagające projekty firma włącza instytuty naukowe, zwłaszcza w sytuacji, kiedy poszukuje nowej wiedzy i bardzo specjalistycznych rozwiązań.

Przykład komunikacji pomiędzy działami zaangażowanymi w rozwój produktu

Konstruktor określa rodzaj i miejsce otworu do wywiercenia w konstrukcji silnika. Technolog wskazuje, jakim urządzeniem dany otwór zostanie wywiercony i przy zastosowaniu jakich parametrów (np. częstotliwość obrotów). Technolog może stwierdzić, że otwór zaproponowany przez konstruktorów nie jest możliwy do wywiercenia z uwagi na ograniczenia, które wynikać mogą z wytrzymałości zastosowanego materiału czy też braku odpowiedniej maszyny. Przy produkcji jednostkowej i małoseryjnej klienci nie chcą ponosić kosztów zakupu dodatkowych maszyn/urządzeń dla dostawcy. Na tym etapie w projekcie może dochodzić zatem do zmian. Przykładowo: możliwe jest wywiercenie otworu o mniejszej średnicy i tym samym pojawia się konieczność zastosowania większej liczby otworów. Zmianę należy skonsultować z klientem, który nie zawsze ją zaakceptuje. Silnik bowiem może być przymocowany do reszty konstrukcji

maszyny, w której nie można zwiększyć liczby otworów. Zmiana szerokości otworu to także konieczność znalezienia dostawców oferujących inne śruby, za co odpowiedzialny jest dział zakupów. Przy zakupach mogą pojawić się dodatkowe koszty, które musi ponieść dostawca lub klient. Do produkcji jednostkowej lub wytworzenia prototypu potrzebne może być kilka śrub, a dostawca sprzedaje je w pakietach po sto sztuk. Z działem zakupów i dostawcami kontaktują się projektanci i technolodzy. Z uwagi na różne problemy techniczne i technologiczne, które mogą się pojawić, a także w zależności od stopnia skomplikowania zagadnienia, czas od momentu skontaktowania się klienta z dostawcą do finalnej produkcji bywa różny. W sytuacji, w której klient i dostawca silnika pracują równolegle, czas ten ulega skróceniu.

4.5. Studium przypadku 4 – etap dystrybucji

Cel: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie dystrybucji produktu

Prezentowanym podmiotem jest małe polskie przedsiębiorstwo produkcyjne oferujące drewniane pomoce edukacyjne zarówno na rynek krajowy, jak i zagraniczny. W celu zapewnienia jakości wyrobu firma zdecydowała się na wdrożenie systemu zarządzania zgodnego z wymaganiami normy ISO 9001. Klientami firmy są przedszkola zlokalizowane w Polsce (około dwustu), a także przedszkola i szkoły w Niemczech oraz Holandii (około stu).

Oryginalne pomoce Montessori to bezpieczne zabawki wyprodukowane z drewna pokrytego przyjaznymi dla środowiska przyrodniczego farbami⁸. Inne wymagania, które muszą spełniać wytwarzane pomoce edukacyjne, to założenia metody Montessori⁹. Firma, rozwijając produkty, korzysta z metody identyfikowania wartości dla konsumentów i przekładania ich na cechy produktu *quality function deployment*.

Przyczyną zainteresowania kwestiami środowiskowymi w przedsiębiorstwie jest duża świadomość współwłaścicieli na temat rosnącego zanieczyszczenia wód oraz chęć zmiany podejścia do zarządzania łańcuchami dostaw, które uwzględniać będzie nie tylko cele ekonomiczne, ale także środowiskowe i społeczne.

8 Opisująca firma kupuje drewno pochodzące z polskich lasów, co gwarantuje odpowiednią gospodarkę leśną u jego dostawców.

9 Metoda ta została opracowana w ubiegłym wieku przez włoską lekarkę, pedagog i antropolog Marię Montessori. Zakłada ona, że każdemu etapowi rozwojowemu dziecka służyć powinny inne sposoby uczenia oraz odmienne podejście wychowawcze. Istotne jest, aby w trakcie edukacji dzieci mogły wykorzystywać wszystkie pięć zmysłów. Pomagają w tym kreatywne i sensoryczne pomoce edukacyjne.

Celem firmy jest stopniowe przechodzenie na coraz bardziej ekologiczne opakowania. Chodzi o opakowania dla poszczególnych rodzajów produktów – każdy rodzaj produktu wymaga zaprojektowania innego wykrojnika. Innowacyjność wprowadzanego rozwiązania polega na tym, że dzięki zastosowaniu dedykowanego opakowania nie ma już potrzeby wykorzystywania dodatkowych wypełniaczy, na przykład typu folia bąbelkowa (produkt z tworzywa sztucznego) czy pocięty papier (nie tyle mało ekologiczny, ile bardzo nieestetyczny). Wykrojniki zaprojektowane są tak, że zapakowany produkt nie przemieszcza się wewnątrz opakowania kartonowego, mimo braku określonych wypełniaczy. Ekoprojekt realizowany jest od kilku miesięcy. Obecnie koncepcja jest stale rozwijana – projektowane są opakowania ekologiczne dla kolejnych produktów znajdujących się w ofercie firmy. Pomysłodawczynią wprowadzanych zmian (o charakterze innowacji stopniowych) jest współwłaścicielka firmy, która bierze udział w dopracowywaniu szczegółów technicznych rozwiązań w obszarze opakowań, między innymi ze względu na swoje inżynierskie wykształcenie.

W doskonalenie wykrojników zaangażowany jest jeden dostawca, którego zakład produkcyjny zlokalizowany jest niedaleko nabywcy. To mała firma mająca niezbędne zasoby inżynierskie (kompetencje pracowników) i zdolności produkcyjne (odpowiednie maszyny i urządzenia, elastyczne moce produkcyjne). Dostawca jest „otwarty” na współpracę oraz samodzielnie proponuje innowacyjne rozwiązania. Podchodzi do zamówień elastycznie i kreatywnie, a przede wszystkim „rozumie”, do czego mają prowadzić wprowadzane zmiany.

Dzięki wieloletniej relacji obie strony łączą bardzo duże zaufanie i zaangażowanie. Między innymi dlatego firma zdecydowała się na bardzo wczesne (już na etapie generowania pomysłów) włączenie właśnie tego dostawcy w rozwój produktu. Komponenty oferowane przez dostawcę są raczej dostępne na rynku (zależność nabywcy nie jest więc duża), niemniej czynniki relacyjne są dla właścicieli szczególnie istotne, gdyż bezpośrednio determinują rezultaty wspólnych prac B+R. Innymi kryteriami oceny partnera są dla klienta również jakość i terminowość dostaw.

Projekty wykrojników powstają w wyniku bezpośredniej współpracy działu zakupów (współpraca z dostawcami opakowań i surowców), logistyki (dział odpowiedzialny za pakowanie i wysyłkę produktów do klientów w Europie) oraz projektanta badanej firmy z przedstawicielami dostawcy: projektantami i pracownikami produkcji. Przygotowanie projektu i prototypu wykrojnika dla jednego produktu wymaga przynajmniej dwóch osobistych spotkań w międzyfunkcyjnym zespole obu partnerów, a także komunikacji mailowej, w której wymieniane są na przykład dokumenty techniczne. Docelowo całe portfolio ma zostać objęte wprowadzeniem wykrojników, dlatego kontakty z dostawcą w projekcie są częste i regularne.

Cechy wykrojnika determinują wzór opakowania dla danego wyrobu. Produkcja opakowań do zabawek Montessori zlecona jest podmiotowi zewnętrznemu. Badana firma przekazuje podwykonawcy specyfikację, opisującą między innymi wymiary opakowania oraz typ kartonu, z którego zlecenie ma być wykonane.

Dobre praktyki w zakresie projektowania produktów ukierunkowane są w firmie na *design for release reduction*. Zmianami mającymi na celu poprawę działań firmy w kontekście zmniejszania negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze są również następujące zmiany ukierunkowane na redukcję zużycia tworzyw sztucznych w procesach pakowania i wysyłki:

- 1) zastępowanie białego kartonu szarym (substancje wykorzystywane do bieleńcia papieru są szkodliwe dla środowiska; proces ten prowadzi do powstawania trwałych i bardzo toksycznych organicznych związków chloru, w tym dioksyn i może zanieczyszczać wodę);
- 2) rezygnacja z taśmy (w przypadku małych opakowań) lub zastępowanie taśmy z tworzywa sztucznego taśmą papierową (w przypadku dużych opakowań, gdzie z zastosowania taśmy nie można zrezygnować); mniejsze kartony projektowane są w taki sposób, aby nie wymagały do zamknięcia taśmy;
- 3) rezygnacja ze styropianu i folii typu *stretch*;
- 4) dbanie o to, aby jednocześnie wysyłać tylko większe wolumeny; w tym celu, w zależności od potrzeb, firma korzysta z dwudziestu różnych rodzajów kartonów zbiorczych (np. tub); unika się wysyłania drobnych elementów w dużych kartonach.

Ciekawym rozwiązaniem funkcjonującym w firmie jest również oferowanie możliwości zakupu stosunkowo szerokiego asortymentu części zapasowych. Dzięki temu klient nie musi kupować nowego produktu, jeśli jedna z części zostanie zagubiona lub zniszczona podczas użytkowania pomocy edukacyjnych. To element marketingu, ale też rozwiązanie, które umożliwia oszczędne korzystanie z zasobów naturalnych, w tym z drewna.

Rezultatami realizowanych projektów są nie tylko efekty środowiskowe. Mimo że zakup odpowiednio dostosowanego wykrojnika wiąże się z dodatkowym kosztem, w związku ze zmniejszeniem zapotrzebowania na wypełniacze, taśmy i folię *stretch* firma identyfikuje pewne oszczędności. Wprowadzane zmiany mierzone są między innymi za pomocą wskaźników wyrażających wielkość zużycia określonych materiałów, a także koszty zaopatrzenia. Eliminacja materiałów do pakowania towaru do wysyłki spowodowała również skrócenie czasu realizacji tego procesu, tym samym generując oszczędność czasu na stanowiskach operacyjnych. Ponadto karton nieoklejony taśmą staje się produktem wielokrotnego użytku, zwłaszcza że firma stosuje etykiety, które łatwo odkleić – karton można więc ponownie użyć do wysyłki lub wykorzystać w pracy z dziećmi. Najważniejszą jednak korzyścią jest duża satysfakcja właścicieli i pracowników firmy, a także zadowolenie klientów z wprowadzonej ekoinnowacji.

Główną barierą dla skuteczności wprowadzanych rozwiązań jest to, że wysyłane towary często ulegają zniszczeniu w czasie transportu (głównie w wyniku niedbałości pracowników firm kurierskich). Utrudnia to rezygnację z dodatkowych elementów, które mogą być używane do zabezpieczenia przesyłek (folia *stretch*, styropian), tym bardziej że w przypadku braku ich zastosowania dostawcy usług

logistycznych nie chcą uznawać reklamacji – podnoszą argument nieodpowiedniego zabezpieczenia przesyłki. Firma stosuje więc pięciowarstwowy karton, co jednak pociąga za sobą większe koszty i, niestety, nie daje pełnej gwarancji, że przesyłka nie zostanie uszkodzona. Dlatego dla sukcesu realizacji ekoprojektów bardzo ważna jest współpraca różnych interesariuszy, również tych niezwiązanych bezpośrednio z projektowaniem innowacji produktowych, natomiast realizujących procesy w łańcuchu wartości.

4.6. Studium przypadku 5 – etap użytkowania

Cel projektu: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie użytkowania produktu

Opisywana firma zlokalizowana jest w Polsce, posiada kapitał krajowy i zatrudnia trzydzieści osób. Podstawową działalnością przedsiębiorstwa jest produkowanie busów i autobusów do przewozu osób. Polega ona na dostosowaniu budowy pojazdu bazowego do indywidualnych wymagań klienta biznesowego. Sposób produkcji regulowany jest przez przepisy prawne, jednak pozwala również na wprowadzanie autorskich rozwiązań. Jakość i bezpieczeństwo oferowanych produktów potwierdzane są na drodze badania homologacyjnego przeprowadzonego przez stronę niezależną, którą jest autoryzowana jednostka techniczna. Jej ocena, realizowana w ramach audytu, ma na celu sprawdzenie, czy przedsiębiorstwo może zapewnić produkcję pojazdów w sposób powtarzalny i zgodny z przepisami prawnymi Unii Europejskiej, w tym przepisami administracyjnymi i wymaganiami technicznymi, takimi jak Dyrektywa 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 września 2007 r. ustanawiająca ramy dla homologacji pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, części i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów.

Proces produkcji sprowadza się do wielu działań, w tym głównie do przeprowadzenia zaplanowanych modyfikacji w konstrukcji pojazdu, a także montażu określonych elementów. W pojeździe bazowym wycinane są otwory na okna boczne i otwory na szyberdach, a następnie montowane są okna, fotele, szyberdach, ogrzewanie, klimatyzacja, system audio oraz specjalistyczne rozwiązania wskazane przez zleceniodawcę.

Wyzwaniem dla firmy jest zarówno wytwarzanie zgodne z homologacją, jak i zaprojektowanie pojazdów pod indywidualne wymagania klienta końcowego. Wymagania te obejmują również wiele detali związanych z kolorystyką, materiałami użytymi do wykończenia wnętrza (np. listwy ryflowane lub gładkie), zastosowanym nagłośnieniem, elementami takimi jak GPS i wieloma innymi. Firma jest elastyczna, produkuje stosunkowo szybko i nie wytwarza pojazdów na zapas, ale pod konkretne wymogi klienta.

Zakład produkcyjny współpracuje z dwoma dostawcami pojazdu bazowego. Ten podstawowy moduł sprowadzany jest z Niemiec oraz z Włoch.

W procesie zabudowy pojazdu uczestniczą inni dostawcy, zlokalizowani zarówno w Polsce, jak i za granicą. Są to:

- 1) firmy dostarczające szyby;
- 2) firmy dostarczające fotele;
- 3) firmy produkujące ogrzewanie;
- 4) firmy produkujące klimatyzację.

Na rynku europejskim funkcjonuje kilku potencjalnych dostawców każdego z wymienionych elementów. Ich wybór jednak warunkowany jest restrykcyjnym kryterium, którym jest posiadanie homologacji i atestów na sprzedawane wyroby. Dla przedsiębiorstwa ważna jest też zdolność do zaproponowania specjalistycznych części przeznaczonych do nieszablonowej zabudowy pojazdów.

Z uwagi na złożoną budowę środków transportu górna część opisywanego łańcucha dostaw charakteryzuje się dużym stopniem skomplikowania. Jego dolna część natomiast składa się z krótkich i wąskich kanałów dystrybucji. Klienci producenta to przede wszystkim krajowi przewoźnicy pasażerscy. Z reguły dokonują oni pojedynczych zakupów, często jednak wracają i zamawiają kolejne pojazdy, na przykład regularnie raz na pół roku czy po 2–3 latach. Ogólna suma odbiorców jest natomiast na tyle duża, że pozwala firmie na prowadzenie ciągłej produkcji. Rocznie w jedynej zakładzie produkcyjnym firmy wytwarzanych jest około 120 pojazdów. Czas budowy jednego środka transportu to średnio od 1 do 2,5 miesiąca.

Firma oferuje zabudowy w różnych wersjach: liniowej, turystycznej, dla niepełnosprawnych i indywidualnej. Proces produkcji realizowany jest głównie w środowisku ETO. Każde zlecenie jest więc traktowane odrębnie, aby spełnić często niepowtarzalne wymagania klienta. Jednak w ostatnich latach głównym celem realizowanych na zamówienie projektów jest minimalizacja wagi pojazdu, zgodnie z podejściem *design for dematerialization*. Jego osiągnięcie wiąże się z dwiema najważniejszymi korzyściami:

- 1) zmniejszeniem zużycia paliwa, a przez to zmniejszeniem emisji CO₂ podczas użytkowania środka transportu;
- 2) zwiększeniem ładowności pojazdu, co pozwala na zwiększenie liczby miejsc stojących; ma to szczególne znaczenie zwłaszcza z uwagi na specyfikacje przetargowe – więcej miejsc w autobusie stanowi atut w przetargu.

Proces rozwoju takiego pojazdu rozpoczyna się od wspólnych rozmów z klientem, który przedstawia swoje wymagania i oczekiwania. Następnie oceniane są możliwości techniczne dla wybranej koncepcji, a także estymuje się opłacalność wybranych rozwiązań. Po akceptacji ustaleń kolejnym etapem jest szczegółowe zaprojektowanie pojazdu oraz przygotowanie ostatecznych rysunków technicznych. Równolegle trwają prace związane z zamawianiem pojazdów bazowych, wybranych elementów i części. Końcowe etapy procesu to budowa, ważenie i testowanie.

Przedsiębiorstwo stara się również projektować środki transportu, które generować będą mniejszy hałas dla pasażerów, a tym samym dla otoczenia. W tym celu

stosuje się innowacyjne rozwiązanie polegające na dodatkowym odizolowaniu podłogi kratą, która ma za zadanie wzmocnienie konstrukcji pojazdu.

Zmniejszenie wagi środka transportu oraz zwiększenie liczby miejsc stojących jest możliwe dzięki unikatowym rozwiązaniom oraz ścisłej współpracy z dostawcami. Dopuszczalna ładowność jest optymalizowana przy uwzględnieniu dopuszczalnej masy całkowitej (DMC), której nie można przekroczyć, gdyż jest określona w homologacji pojazdu danego typu. Pojazd bazowy jest zwykle wydłużany. Kawalek pojazdu jest wycinany i jego długość jest zwiększana o 45 lub 60 cm przy użyciu materiałów kompozytowych, a nie stalowych. Dużą innowacją firmy jest oferowanie ośmiu miejsc stojących. Kluczowe dla wytworzenia lżejszych pojazdów jest zapewnienie odpowiedniej zabudowy. Dlatego w rozwój tego typu produktów angażowani są tacy dostawcy, którzy mogą zaproponować lekkie podzespoły oraz charakteryzują się dużym potencjałem innowacyjnym w tym zakresie. Firma wybiera współpracę z pojedynczymi zaufanymi partnerami, dostarczającymi ultralekkie wyposażenie, w tym głównie ramy, fotele, szyby i poręcze. Kupowane dobra coraz częściej wytwarzane są z innowacyjnych materiałów kompozytowych.

Prace rozwojowe dotyczą także dostosowywania się do ulepszeń w pojeździe bazowym. Kiedy producent zmieni sposób produkcji pojazdu bazowego, zmienia się też u niego homologacja bazowa. Wówczas firma musi zaktualizować swoją homologację, jeśli chce, aby produkowane przez nią autobusy mogły być nadal rejestrowane na terenie całej Unii Europejskiej. U jednego z dostawców zmiany w homologacji bazowej pojawiają się zwykle raz na półtora roku. Nie sprzyja to utrzymaniu ciągłości produkcji, gdyż okres oczekiwania na zmodyfikowaną homologację trwa około kilku miesięcy. Tego typu trudności jednak nie sposób wyeliminować.

Starając się o uzyskanie nowej homologacji, firma produkuje pojazd, który jest reprezentantem serii poddawany badaniu technicznemu (kotwiczenie pasów oraz mocowanie siedzeń, bezpieczne oszklenie, kompatybilność elektromagnetyczna, ogrzewanie itd.). Gdy otrzyma homologację, dalsze egzemplarze produkowane są na podstawie zatwierdzonej dokumentacji i procedur.

Firma najchętniej uzyskałaby homologację na produkcję pojazdu, który ma 25 miejsc siedzących, jednak nie ma takiego pojazdu bazowego. Zapotrzebowanie na autobusy z jak największą liczbą miejsc jest bardzo duże, aktualnie stymulowane dodatkowo tym, że do szkół trafił tak zwany podwójny rocznik. Chcąc odpowiedzieć na zapotrzebowanie klienta, badana firma będzie podejmowała prace związane z wydłużeniem pojazdu jednego z dostawców o ponad 1 m (dotychczas pojazdy od tego partnera nie były wydłużane). Wiąże się to z koniecznością udokumentowania całego procesu, uzyskania homologacji „od podstaw” i poniesienia dużych wydatków. Na ten moment autobusy o większej pojemności są produkowane za granicą, na przykład w Czechach i stamtąd są sprowadzane. Firma planuje jednak wyprodukować taki autobus jako pierwszy polski producent. Jej pojazdy mogą okazać się atrakcyjniejsze cenowo niż sprowadzane zza granicy.

Przedsiębiorstwo preferuje bezpośredni kontakt z producentami (unika pośredników), z którymi może omówić specyfikację określonego dobra, jak również zaplanować zmiany w konstrukcji i procesach wytwarzania. Zawsze stara się wybierać do współpracy firmy działające w Polsce. Sprawną komunikację zapewnia bowiem ten sam język, kultura kraju i bliskość geograficzna. Modyfikacje wagowe muszą uwzględnić wartość DMC oraz liczbę przewożonych pasażerów. Dlatego każda techniczna zmiana w kupowanych podzespołach i częściach ma wpływ na ostateczny produkt, a także na proces zabudowy. Ciężar innowacyjności spoczywa w dużej mierze na dostawcach. Są oni mocno zaangażowani we współpracę, rozumieją potrzeby firmy oraz klientów końcowych i w związku z tym proponują udoskonalone dobra. Przykładowo: dostawca foteli posiada zaawansowany ośrodek badawczy, dzięki któremu wprowadza na rynek udoskonalone wyroby z relatywnie dużą częstością, a także uzyskuje wiele patentów. Jednocześnie narzuca klientom sposób montażu tego elementu w pojeździe. Wywołuje to reakcję firmy w postaci dostosowania projektu środka transportu, a także procesu produkcji. Stanowi również szansę na zwiększenie przewagi konkurencyjnej poprzez możliwość zaproponowania przewoźnikom większej liczby miejsc stojących w pojazdach. Ponadto dostawca wspiera też firmę swoim doświadczeniem w uzyskaniu przez nią homologacji. Zależność firmy od dostawcy jest więc relatywnie duża. Z uwagi na wieloletnią współpracę firma obdarza tego partnera dużym zaufaniem. Komunikacja z nim jest sprawna, opiera się na otwartej wymianie informacji i dzieleniu się wiedzą. Regularnie odbywają się osobiste spotkania prezesów obu ogniw, liczne są także kontakty pracowników operacyjnych z wykorzystaniem tradycyjnych kanałów, jakimi są internet (wiadomości elektroniczne) i telefon. Ważną rolę odgrywa handlowiec przypisany do obsługi firmy, który pokazuje nowe rozwiązania techniczne, służy doświadczeniem oraz podtrzymuje kontakt.

4.7. Studium przypadku 6 – etap utylizacji

Cel: zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze na etapie utylizacji produktu (regeneracja)

Prezentowana firma jest małym polskim przedsiębiorstwem produkującym sterowniki do maszyn (np. opartych na taśmach produkcyjnych) i instalacji sanitarnych (wodociągowych i kanalizacyjnych), a także oferującym usługi regeneracji płytek drukowanych (*printed circuit board* – PCB). Jej klientami są głównie przedsiębiorstwa mające zakłady produkcyjne oraz jednostki samorządu terytorialnego (gminy, zakłady komunalne). Firma współpracuje z około 150 odbiorcami z Polski oraz kilkoma głównymi dostawcami ogólnodostępnych dóbr:

- 1) dostawcą rezystorów, tranzystorów, kondensatorów i diod;
- 2) dostawcą złącz;

- 3) dostawcą procesorów;
- 4) dostawcą elementów elektronicznych.

Firma zamawia elementy bezpośrednio od producentów (nie od pośredników), chcąc negocjować niższe ceny. Preferuje też jedno źródło zaopatrzenia na dane dobro. Jeden z dostawców zlokalizowany jest w Wielkiej Brytanii, pozostali natomiast w Polsce. Kluczowe kryteria oceny dostawców to: cena zakupu, krótki czas realizacji zamówienia, jakość i terminowość dostaw.

Wymagania dotyczące oferowanych rozwiązań zmieniają się na skutek potrzeby klientów oraz zmian technologicznych:

- 1) zmiany inicjują klienci, którzy na przykład potrzebują nowych funkcjonalności w swoich urządzeniach; czasami zmiana funkcjonalności oznacza konieczność wprowadzenia nowej płytki;
- 2) zmiany inicjowane są przez dostawców elementów wykorzystywanych do produkcji płytek;
- 3) zmiany wynikają ze zmiany podzespołu (np. przestaje być produkowany), wtedy należy zmienić również płytkę.

Proces rozwoju produktu rozpoczyna się od kontaktu z klientem, podczas którego definiowane są ogólne wymagania techniczne wobec sterownika. Reprezentanci przedsiębiorstwa proponują dobór odpowiedniego rozwiązania, które będzie zapewniało funkcjonalność maszyny. Na tym etapie bardzo ważna jest sprawna komunikacja w celu zapewnienia oczekiwanych rezultatów. W związku z tym wprowadzane są bieżące korekty i obustronne sugestie udoskonalenia koncepcji produktu. W tym celu obie strony kontaktują się osobiście, mailowo i telefonicznie. Od strony firmy są to przedstawiciele handlowi, projektanci i konstruktorzy, natomiast od strony klienta: kupcy, pracownicy działu utrzymania ruchu oraz działu produkcji.

Różni klienci wymagają odmiennych rozwiązań – firma stara się maksymalnie dopasować rozwiązanie do potrzeb danego klienta. Oprogramowanie do płytki również opracowuje prezentowana firma. Sterownik zbudowany jest z kilku płytek ułożonych warstwowo i odpowiednio zaprogramowanych. Czasami klienci proszą o wykonanie całej automatyki. Sterownik jest wówczas obudowywany innymi elementami, takimi jak styczniki, włączniki, wyłączniki.

Do projektowania płytek PCB przedsiębiorstwo korzysta z programów zewnętrznych – kupuje licencję na wykorzystanie określonego programu na stanowisku pracy (np. CAD, CAE). Natomiast do programowania sterownika firma ma autorskie rozwiązania informatyczne.

Czasami klient stawia określone wymagania kosztowe. Budżet, jaki może zostać przeznaczony na sterownik, przekłada się na to, jakie możliwości będzie ostatecznie miał produkt – dodatkowe funkcjonalności zwiększają bowiem koszt realizacji zlecenia.

Kolejnym stadium procesu rozwoju produktu jest opracowanie przedprototypu płytki, na której będą docelowo ułożone elementy (podzespoły elektroniczne). Jest on sporządzany ręcznie, nie na linii produkcyjnej. W dalszym etapie firma

wykonuje prototyp wraz z oprogramowaniem. Niezbędne jest wówczas sprawdzenie założeń i ocena, czy sterownik spełnia zdefiniowane wcześniej wymagania. Jeśli tak, przedsiębiorstwo kontaktuje się z dostawcą (w ramach outsourcingu produkcji) i wysyła mu zamówienie na wyprodukowanie (według przekazanej dokumentacji) określonej partii płytek. Dostawca otrzymuje od badanego przedsiębiorstwa wszystkie podzespoły (całą elektronikę, która ma zostać umieszczona na płytkach). W konsekwencji w ramach zlecenia realizuje usługę montażu SMD (*surface-mount devices, surface-mounted devices*).

Z dostawcą płytek przedsiębiorstwo współpracuje od 2001 roku. Łączy ich duże zaufanie i zaangażowanie, ale w związku z tym także stosunkowo duża zależność. Zwłaszcza rozpoczęcie usługi regeneracji płytek (której pomysłodawcą jest badana firma) wymagało częstych kontaktów działów B+R, handlowych i produkcyjnych pomiędzy partnerami. Obecnie współpraca jest systematyczna i oparta na znanych i dobrze opisanych procedurach.

Wyprodukowane płytki trafiają następnie do firmy, gdzie są składane i programowane, dodawana jest także obudowa. Następnie tak złożona partia sterowników trafia do klienta, który był zainteresowany danym rozwiązaniem.

Firma odpowiedzialna jest również za zamontowanie sterownika u klienta. W razie awarii przedsiębiorstwo zajmuje się jego naprawą. W tym celu do klienta udaje się grupa serwisowa. Każdorazowo na czas naprawy zepsuty sterownik jest zamieniany na nowy, tak aby awaria nie powodowała przestoju w pracy maszyny. Jeśli jest to możliwe, naprawa następuje na miejscu, u klienta. Jeśli uszkodzenie jest poważniejsze, uszkodzony sterownik zabierany jest do firmy i tam naprawiany. W rzadkich przypadkach płytki nie udaje się zregenerować i sterownik trzeba wyrzucić. Z reguły, jeśli urządzenia są starsze niż dziesięć lat, aktualnie stosowane oprogramowanie nie pozwala na naprawę niektórych jego funkcji.

Naprawa (regeneracja) oznacza, że układy elektroniczne są wymieniane, płytki z wymienionymi układami elektronicznymi są ponownie programowane, sprawdzana jest funkcjonalność sterownika, a następnie zostaje on z powrotem dostarczony do klienta (podmieniony wcześniej sterownik zostaje wymontowany). Oceną stanu, rodzaju uszkodzeń, a także możliwości naprawy zajmują się wspólnie firma ze swoim dostawcą. W procesie tym uczestniczy dział serwisu przedsiębiorstwa oraz dział produkcji dostawcy. Dokonywana jest równocześnie wycena kosztów naprawy urządzenia, która przesyłana jest następnie do klienta w celu akceptacji. W niemal wszystkich przypadkach urządzenia są przywracane do stanu pierwotnego. Jeśli klient dostarczy firmie sterownik, który nie jest ich produkcji, również on może zostać naprawiony (od strony elektrycznej lub elektronicznej) w ramach usługi regeneracji.

Misją firmy jest dostarczanie klientom niezawodnych rozwiązań. Wszystkie nowe urządzenia, ale też zregenerowane, powinny bezawaryjnie działać przez minimum pięć lat. Firma korzysta więc z elementów, które mają bardzo dobrą jakość i odpowiednio je programuje. Najczęściej elementy elektroniczne (np. rezystory, tranzystory) ulegają awarii z podobną częstotliwością – najrzadziej złącza

i wyświetlacze. Firma włącza w projektowanie podejścia *design for servicization* oraz *design for disassembly*. Oferowanie wysokiej jakości rozwiązań, a także usług regeneracji pozytywnie wpływa na wizerunek i wiarygodność firmy, a tym samym przekłada się na wzrost sprzedaży (firma jest znana i polecana na rynku). Satisfakcja klienta wynika z faktu, że firma nie zmusza go do kupna nowego (droższego) produktu, a oferuje naprawę. Ponadto szybki serwis (często w 24 godziny od awarii) zapewnia pożądaną ciągłość produkcji u klientów. Tym bardziej że w niektórych przypadkach urządzenia odpowiadają za krytyczne procesy wspierające, między innymi dostarczając wodę czy sterując procesami jej uzdatniania. Z tego względu reakcja na problem musi być szybka i skuteczna.

Usługi regeneracji płytek są oferowane również przez inne firmy. Nie jest to usługa innowacyjna, niemniej z pewnością ma duże znaczenie, gdyż pozwala zmniejszyć ilość wykorzystywanych surowców, które pochodzą ze źródeł nieodnawialnych. W procesie regeneracji – w porównaniu z procesem produkcji płytek – zużywa się mniej materiałów. Firma stara się więc przywrócić sterownik do sprawności w taki sposób, aby w maksymalnie wykorzystać elementy, które są jeszcze funkcjonalne. Regeneracja płytek pozwala nie tylko na najlepsze wykorzystanie posiadanych zasobów materiałowych, ale także na ograniczenie ilości powstających odpadów. Wiąże się to również z oszczędnościami, na których zależy zwłaszcza klientom. Firma dba o to, aby proces regeneracji miał jak najmniejszy wpływ na środowisko naturalne. Dlatego wprowadza także ekologiczne zmiany w procesach technologicznych. Przykładowo: zredukowała ilość pary powstającej podczas lutowania, która jest niezbędna do przeprowadzenia regeneracji sterownika.

Zakończenie

Monografia stanowi głos w dyskusji nad procesem rozwijania produktów, będącym kluczowym elementem każdego łańcucha wartości. Przeprowadzone badania skoncentrowały się na zidentyfikowaniu praktyk realizowanych w obszarze SIPD przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w Polsce, a także na wypełnieniu luk badawczych zidentyfikowanych podczas systematycznego przeglądu literatury przedmiotu, w tym głównie powiązaniu zagadnienia SIPD z budowaniem odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw oraz z problematyką osiągania efektów środowiskowych. Pozwoliło to na zrealizowanie celu głównego oraz wszystkich celów szczegółowych opracowania.

Otrzymane wyniki badań, zarówno jakościowych, jak i ilościowych, pozwalają stwierdzić, iż współpraca z dostawcami w NPD jest w naszym kraju realizowana przez przedsiębiorstwa produkcyjne w podejściu najbardziej zintegrowanym, czyli w podejściu wczesnego włączania dostawców w rozwój produktów ESI, podczas którego partnerzy angażowani są we wspólne prace już podczas generowania i selekcjonowania pomysłów. Wiele firm decyduje się równocześnie na współpracę z dostawcami w ramach projektowania łańcucha dostaw, co sugeruje świadomą i przemyślaną implementację SIPD w szerszym podejściu. Włączanie dostawców w proces NPD ma miejsce w firmach realizujących zarówno strategię *agile*, jak i *lean*, co wynika z osiąganych korzyści z takiego podejścia, związanych zarówno ze skróceniem czasu, redukcją kosztów NPD, jak i z poprawą jakości oraz innowacyjności produktu. Jednak nie tylko to wskazuje na relatywnie wysoką dojrzałość działań firm w badanym obszarze. Przedsiębiorstwa angażują w NPD różne segmenty dostawców, w tym dostawców dóbr strategicznych oraz dostawców dóbr „dźwigni”, oddając im w wielu przypadkach kluczową odpowiedzialność. W projektach rozwoju równocześnie biorą udział także inni interesariusze łańcucha dostaw, co świadczy o realizowaniu otwartych innowacji. Mimo że firmy wybierają do wspólnego rozwijania produktów dostawców, z którymi dotąd współpracowali, poddają tych partnerów szczegółowej ocenie wstępnej, co świadczy o krytycznym znaczeniu prac B+R dla zarządzania łańcuchami dostaw. Między innymi w ten sposób działania z zakresu NPD integrowane są z działaniami zakupowymi. Badane przedsiębiorstwa współpracują najchętniej z dostawcami pierwszego rzędu

i zlokalizowanymi w tym samym kraju. Oznacza to, że praktyki włączania zagranicznych partnerów i dostawców dalszych szczebli są wciąż sporadyczne, mimo tak powszechnej globalizacji współczesnych łańcuchów dostaw.

Współpraca badanych przedsiębiorstw z dostawcami charakteryzuje się zaufaniem, zaangażowaniem oraz współzależnościami. Jednak nie tylko te cechy wskazują na budowanie partnerskich relacji w obszarze rozwijania produktów. Dominującą praktyką jest współdzielenie różnorodnych zasobów (np. wiedzy, lokalizacji), a także implementowanie przez przedsiębiorstwa (nabywców) programów rozwoju dostawców. Firmy przywiązują też bardzo dużą uwagę do prowadzenia efektywnej i skutecznej komunikacji dwukierunkowej. Odbywa się ona przy wykorzystaniu tradycyjnych metod, jak również – w relatywnie dużym stopniu – zaawansowanych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych.

W obliczu obserwowanych, zwłaszcza od początku XXI wieku, różnorodnych zakłóceń o globalnych skutkach dla łańcuchów dostaw firmy stoją przed poważnym wyzwaniem, które stanowi ochrona tworzonej w nim wartości. W ostatnich latach pojawiają się nowe ekstremalne zagrożenia, które destabilizują współczesną gospodarkę i dezorganizują procesy przepływu. Dlatego w monografii podjęto wątek roli SIPD w budowaniu odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw. Jak pokazują wyniki badania, włączanie dostawców w rozwój produktów pozytywnie oddziałuje na ryzyko dostaw, ryzyko operacyjne w przedsiębiorstwie oraz ryzyko dla zrównoważonego rozwoju, zwłaszcza na jego wymiary finansowy i środowiskowy. Ponadto SIPD determinuje odporność łańcucha dostaw nie tylko na skutek redukcji ryzyka, ale także poprzez wpływ na elastyczność i nadmierność w relacjach z dostawcami. Respondenci dostrzegają, że o ile SIPD zwiększa elastyczność dostawcy i nie jest warunkiem stosowania nieelastycznych strategii zakupowych (np. *single sourcing*), o tyle raczej nie wpływa w pożądaną stronę na zwiększenie elastyczności zaopatrzenia i elastyczności logistycznej. W dalszych badaniach istotne jest więc przyjrzenie się możliwościom skutecznej integracji procesu rozwoju nowych produktów z działaniami ukierunkowanymi na wzmacnianie SCRES w obszarze zaopatrzenia i logistyki.

Badanie jest źródłem interesujących obserwacji również dla relacji SIPD i nadmierności. Przykładowo: włączeniu dostawcy w rozwój produktu towarzyszy rezerwowanie dodatkowych zdolności produkcyjnych partnera przy jednoczesnej rezygnacji z buforu czasu. Ponadto firmy skrajnie oceniają stwierdzenie, iż SIPD wpływa na rezygnację z dostawców awaryjnych lub rezygnację z zapasu bezpieczeństwa. Przyczyny tak odmiennych deklaracji warto rozpoznać w kolejnych badaniach¹. Można przypuszczać, że zróżnicowane w obszarze nadmierności odpowiedzi mogą świadczyć o braku holistycznego podejścia i wyraźnego powiązania zagadnienia projektowania produktów i współpracy z dostawcami

1 Warto rozważyć tutaj lokalizację dostawcy i stosowane (bądź nie) strategie zaopatrzenia i produkcji, na przykład JIT. Nie stwierdzono wpływu strategii *agile/lean* na stosowanie praktyk nadmierności.

z szansą na zarządzanie ryzykiem i budowanie odporności łańcucha dostaw w podejściu proaktywnym, mimo że takie możliwości w SIPD dostrzegane są w literaturze przedmiotu. Może to wynikać również z braku świadomości badanych menedżerów w tym zakresie, a także z braku wystarczającej obecności w polskich zespołach NPD specjalistów ds. zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw. Z pewnością zagadnienie projektowania dla odporności łańcucha dostaw (*design for supply chain resilience*) wymaga dalszych pogłębionych badań, zwłaszcza na tle zmian w funkcjonowaniu łańcuchów dostaw na skutek pandemii COVID-19² czy obserwowanych skutków niepewności geopolitycznej (np. agresji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę). W kontekście współczesnych zagrożeń istotne jest też wypracowanie metod zarządzania sieciami dostawców w NPD podczas kryzysu (szczególną rolę należy tu przypisać technologiom ICT) oraz możliwości czasowej rekonfiguracji łańcuchów dodawania wartości w kierunku lokalnych struktur.

Warto podsumować, iż według przedsiębiorstw działających w naszym kraju SIPD ma największy wpływ na budowanie odporności łańcuchów dostaw poprzez:

- 1) redukcję ryzyka dostaw, w tym dostaw nieterminowych i o niewłaściwej jakości;
- 2) zmniejszenie ryzyka operacyjnego, w tym zwłaszcza ryzyka błędów pracowników oraz ryzyka wdrożenia nieprawidłowych procedur/instrukcji u nabywców;
- 3) minimalizowanie ryzyka finansowego i środowiskowego do celów łańcuchów dostaw;
- 4) minimalizowanie ryzyka poważnych sytuacji kryzysowych w łańcuchach dostaw;
- 5) zwiększenie elastyczności wolumenowej, czasowej, mix i produktowej dostawców;
- 6) rozwój długoterminowych relacji z dostawcami;
- 7) umacnianie integracji funkcjonalnej;
- 8) skracanie czasu i kosztów składania zamówień do dostawców;
- 9) wspieranie polityki konsolidowania dostaw;
- 10) rezerwowanie u dostawców dodatkowych zdolności produkcyjnych.

Przeprowadzone badania ilościowe i jakościowe uwzględniły także rolę dostawców w osiąganiu założeń ekoprojektowania oraz realizacji zasad GOZ. Kwestie te są szczególnie ważne ze względu na obecną politykę Unii Europejskiej, ukierunkowaną na cyrkularną gospodarkę i ochronę środowiska poprzez redukcję ilości wykorzystywanych surowców, redukcję emisji i ilości powstających odpadów (zwłaszcza z tworzyw sztucznych), a także planowanie i organizowanie skutecznej gospodarki odpadami dzięki recyklingowi czy ponownemu wykorzystaniu (Parlament Europejski i Rada, 2018; 2019; Komisja Europejska, 2020). W obliczu

2 Pandemia COVID-19 faworyzuje lokalne łańcuchy dostaw, co prawdopodobnie może pozytywnie wpływać na efekty NPD, zwłaszcza w kontekście czasu i kosztów projektów SIPD.

takich wyzwań jak zanieczyszczenie środowiska, zmiany klimatyczne, konieczność zmniejszenia zależności gospodarki od nieodnawialnych źródeł energii (np. w obliczu zagrożeń geopolitycznych) DFE oraz DFCE to wspólnie najbardziej pożądane praktyki projektowania produktów w łańcuchach dostaw. Zdecydowana większość respondentów badania ankietowego zadeklarowała doskonalenie portfolio produktów w kierunku rozwijania (wspólnie z dostawcami) produktów o mniejszym negatywnym wpływie na środowisko przyrodnicze na kolejnych etapach ich cyklu życia. Wyniki te są korzystne z punktu widzenia zielonej transformacji, osiągania pozytywnych efektów środowiskowych w łańcuchach dostaw i pożądanej ekologizacji produkcji oraz konsumpcji. Zaprezentowane studia przypadków są dowodem na włączanie dostawców w procesy rozwijania produktów o łańcuchach dostaw przyjaznych środowisku przyrodniczemu, bez względu na wielkość firmy, pochodzenie kapitału czy PKD. Ekoprojekty stanowią też szczególnie ilustrację współpracy przedsiębiorstw w dążeniu do realizacji wytycznych i celów środowiskowych oraz opracowywania znaczących innowacji.

Na tle przeprowadzonych w monografii rozważań wskazać można przynajmniej kilka rekomendacji dla przedsiębiorstw produkcyjnych, które chcą osiągać lepsze efekty we współpracy w łańcuchu rozwoju produktu:

- 1) decydując się na włączanie dostawców w rozwój produktów, warto rozważyć formę współpracy ESI, będącą źródłem największych korzyści;
- 2) angażowanie dostawców w proces NPD nie powinno ograniczać się tylko do dostawców dóbr strategicznych;
- 3) w celu zwiększenia stopnia dojrzałości współpracy z różnymi segmentami dostawców w procesie NPD warto rozważyć implementację opisanych w monografii modeli portfolio relacji dostawca–nabywca;
- 4) z uwagi na istniejące powiązania pomiędzy produktem oraz atrybutami i konfiguracją łańcucha dostaw zasadne jest równoległe prowadzenie działań z zakresu projektowania produktu, projektowania procesów oraz projektowania łańcucha dostaw;
- 5) na tle współczesnych trendów wpływających na zarządzanie łańcuchami dostaw słuszne staje się opracowywanie produktów w podejściach DFx;
- 6) dostrzegając związek pomiędzy ekoprojektowaniem a zarządzaniem odpadami (*waste management*), już w początkowych etapach współpracy z dostawcami powinno poszukiwać się rozwiązań pozwalających na realizację zasad GOZ i skuteczne zamykanie cyklu życia produktów;
- 7) SIPD wpływa na redukcję ryzyka dla łańcucha dostaw oraz budowanie odporności w relacjach z dostawcami; warto wykorzystać ten potencjał, zwiększając stopień realizacji praktyk towarzyszących współpracy z dostawcami w obszarze rozwijania produktów (w tym zwłaszcza oceny dostawcy i komunikacji), korzystając z rezultatów SLR (rozdział 2, rysunek 2.20), zaprezentowanych wyników badania ankietowego (rozdział 3, rysunek 3.3) i studiów przypadków (rozdział 4);

- 8) nie wszystkie zmienne wyrażające obszar odporności relacji z dostawcami zostały wskazane przez respondentów jako efekty SIPD; dotyczy to zwłaszcza elastyczności logistycznej (której nie wzmacnia implementacja SIPD) oraz nadmierności (która z reguły, wraz ze zwiększaniem stopnia współpracy z dostawcą, jest redukowana); dlatego w świetle wzrastającej turbulentności globalnego otoczenia sugeruje się, aby przedsiębiorstwa przyjrzały się możliwościom integracji celów odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw z celami (np. finansowymi) SIPD;
- 9) należy tworzyć zespoły międzyfunkcyjne NPD (składające się z pracowników dostawcy i przedsiębiorstwa – nabywcy), jak też włączać w nie specjalistów ds. zarządzania łańcuchem dostaw, ds. zrównoważonego rozwoju, ds. GOZ, a także ds. zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw;
- 10) w obliczu zmienności otoczenia i nowych zagrożeń o charakterze globalnym sugeruje się zwiększyć stopień wykorzystania zaawansowanych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych do celów SIPD i rozwijania ekoinnowacji produktowych.

Przeprowadzone w monografii rozważania są źródłem zarówno implikacji teoretycznych, jak i praktycznych. Przeprowadzony przegląd literatury przedmiotu w zakresie SIPD dla ostatnich ponad trzydziestu lat pozwolił nie tylko na bardzo szczegółowe opisanie rozpoznanych obszarów tematycznych, ale również na określenie wielu zawartych w tych obszarach zmiennych je wyrażających w odniesieniu do pogłębionej, kompleksowej analizy wyników poprzednich badań ilościowych i jakościowych. Wiedza ta została wykorzystana do określenia najważniejszych współcześnie luk badawczych oraz do skonstruowania rzetelnych i szczegółowych w swojej strukturze narzędzi badawczych. Zaproponowane w nich sposoby pomiaru badanych obszarów mogą więc posłużyć jako potencjalne konstrukty do kolejnych badań, zwłaszcza wykorzystujących modelowanie równań strukturalnych³. Ponadto uzyskana wiedza stanowi źródło rozległych informacji dla menedżerów łańcuchów dostaw, chcących planować i organizować działania z zakresu SIPD zgodnie z najlepszymi praktykami. Podobnie potwierdzone znaczenie SIPD dla budowania odpornych na zakłócenia relacji z dostawcami oraz implementowania założeń ekoprojektowania stanowi ważny wkład w rozwój nauk o zarządzaniu i jakości, a także praktyki gospodarczej. Wyzaczyło ono bowiem nowe możliwości doskonalenia zarządzania łańcuchami dostaw w warunkach podwyższonej niepewności i współczesnych wyzwań środowiskowych.

Na podstawie uzyskanych wyników i przeprowadzonych rozważań sugeruje się, aby przysze kierunki badań objęły:

- 1) transfer zidentyfikowanych praktyk SIPD na współpracę z innymi interesariuszami łańcucha dostaw (zarówno wewnętrznymi, jak i zewnętrznymi);
- 2) możliwości zastosowania technologii 4.0 podczas projektowania i wprowadzania na rynek (eko)produktów wspólnie z dostawcami i klientami;

3 Część z nich została już w ten sposób wykorzystana (Wieteska, 2020b; Wieteska, Staniec, 2022).

- 3) zmniejszanie negatywnego wpływu procesu NPD na środowisko przyrodnicze, w tym minimalizację odpadów powstających podczas prac inżynierskich w łańcuchu rozwoju produktu;
- 4) wyznaczenie sposobów integracji wszystkich ogniw pojedynczego łańcucha dostaw w obszarze prac badawczo-rozwojowych;
- 5) ocenę wpływu SIPD na odporność łańcucha dostaw w odniesieniu do trzech faz: przed zakłóceniem, w trakcie zakłócenia i po zakłóceniu, oraz kształtowanie takich zdolności SCRES, jak zdolność do antycypacji (*ability to anticipate*), zdolność do adaptacji (*ability to adapt*), zdolność do odpowiedzi (*ability to respond*), zdolność do powrotu do równowagi (*ability to recovery*), zdolność uczenia się (*ability to learn*) (Ali, Mahfouz, Arisha, 2017);
- 6) relacje pomiędzy SIPD, atrybutami produktu a możliwościami zapewniania ciągłości procesów jego wytwarzania i dostarczania w obliczu globalnych kryzysów wywołanych takimi zagrożeniami jak pandemia COVID-19 czy agresja Rosji na Ukrainę;
- 7) twarde i miękkie kompetencje członków międzyfunkcjonalnego zespołu NPD;
- 8) zarządzanie ryzykiem w projektach SIPD.

Na sam koniec warto przyrzeć się ograniczeniom przeprowadzonych badań, które mogą zmniejszać skuteczność osiągniętych rezultatów naukowych i biznesowych, i których analiza służy doskonaleniu przyszłych założeń oraz narzędzi badawczych. Niestety, ograniczenia dostrzegane są z reguły po przeprowadzeniu badań. W tym przypadku czynnikiem zapewniającym zebranie większej ilości informacji byłoby zastosowanie w badaniu ankietowym możliwości wypełnienia kwestionariusza przez więcej niż jedną osobę, zwłaszcza w części dotyczącej wpływu SIPD na odporność łańcucha dostaw. Pytania z tego zakresu okazały się dla grupy respondentów dość trudne do jednoznacznego ocenienia, mimo iż kwestionariusz ankiety został poddany badaniu pilotażowemu, które zapewniło czytelność i zrozumiałość jego zawartości. W przyszłości warto również zadbać o podobną liczebność segmentów, które będą miały zostać poddane analizie porównawczej według określonych kryteriów zawartych w metryczce. Zbyt duża różnorodność próby może w konsekwencji wykluczyć taką możliwość.

Załącznik 1

Kwestionariusz ankiety

Badanie ma na celu rozpoznanie wpływu praktyki, jaką jest współpraca z dostawcami w procesie rozwoju produktów, na odporność łańcucha dostaw na zakłócenia. Badanie dotyczy jednego projektu rozwoju produktu (wybranego przez respondenta), w który zaangażowany został dostawca.

Pytanie filtrujące:

Czy Państwa przedsiębiorstwo współpracuje z dostawcami w procesie rozwijania produktów? *Wywiad może być kontynuowany z respondentem, który odpowie TAK.*

Warunek konieczny:

Osoba udzielająca odpowiedzi powinna być odpowiedzialna (np. kierować) za przynajmniej jeden projekt rozwijania produktu w badanej firmie, w który włączony został dostawca. Respondent może być dyrektorem, kierownikiem/pracownikiem działu zakupów, zarządzania łańcuchem dostaw, B+R czy produkcji.

BADANIE DOTYCZY WYBRANEGO PROJEKTU ROZWOJU PRODUKTU, W KTÓRY WŁĄCZONY ZOSTAŁ DOSTAWCA.

Rodzaj wspólnie z dostawcą rozwijanego produktu (np. pralka) lub kategorii produktów (np. kable):	
--	--

1. Oceń stopień włączenia dostawcy w rozwój produktu na każdym z poniższych etapów procesu:

0 – brak, 1 – bardzo mały, 2 – mały, 3 – przeciętny, 4 – duży, 5 – bardzo duży

Generowanie i wybór pomysłów	
Ocena techniczna/biznesowa koncepcji	
Rozwój koncepcji produktu	
Projektowanie i konstrukcja produktu	
Projektowanie procesów technologicznych	
Planowanie i sterowanie procesami produkcji	

Budowa prototypu, testowanie, pierwsza partia	
Projektowanie łańcucha dostaw (np. wybór źródeł zaopatrzenia, kanałów dystrybucji)	
Komercjalizacja produktu	
Produkcja na pełną skalę (jej rozwój i doskonalenie)	
Inny etap, jaki? ...	
Wskaż (pierwszy) etap, na którym dostawca został zaangażowany w rozwój produktu:	

2. Elastyczność dostawcy

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania (tzn. ani się zgadzam, ani się nie zgadzam), 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do dostarczania różnych wolumenów dobra X.	
Włączenie dostawcy pozwoliło na zmniejszenie minimalnej wielkości zamówienia dla dobra X.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do reagowania na zmiany w zakresie terminu realizacji zamówień na dobro X.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego jednorazową zdolność do wyprodukowania dużego wolumenu dobra X w krótkim czasie (np. w sytuacji kryzysowej).	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do produkowania zróżnicowanego asortymentu dla firmy.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do rozwijania nowych dóbr dla firmy.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na jego zdolność do wprowadzania zmian w obecnie dostarczanych firmie dobrach.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na zakres oferowanych przez dostawcę usług (np. od projektowania aż po instalację, serwis).	

3. Elastyczność strategii zakupowej

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało zastosowanie strategii <i>single sourcing</i> dla dobra X (pojedynczego źródła zaopatrzenia).	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zdeterminowało poszukiwanie dostawcy dobra X znajdującego się raczej w małej (niż dużej) odległości od firmy.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zwiększyło koszty przesunięcia zamówienia na dobro X do innego, nowego dostawcy.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wydłużyło czas znalezienia (rozpoczęcia) współpracy z nowym (alternatywnym w razie konieczności) dostawcą dobra X.	

4. Elastyczność zaopatrzenia

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy zwiększyło intensywność wspólnego planowania i dzielenia się z dostawcą informacją (np. o prognozach, planach produkcji, poziomie zapasów).	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na rozwój długoterminowych relacji z dostawcą.	
Włączenie dostawcy zwiększyło stopień wykorzystania technologii informatycznych, np. EDI (elektroniczna wymiana danych), <i>supplier relationship management</i> (zarządzanie relacjami z dostawcami).	
Włączenie dostawcy skróciło czas negocjowania nowych warunków umów z dostawcą.	
Włączenie dostawcy umożliwiło zastosowanie elastycznych zapisów w umowie z dostawcą (np. wobec wolumenu, ilości, czasu realizacji zamówienia).	
Włączenie dostawcy zwiększyło zaangażowanie w proces rozwoju takich działów firmy, jak zakupy, produkcja czy marketing.	
Włączenie dostawcy zmniejszyło koszty składania zamówień do dostawcy.	
Włączenie dostawcy skróciło czas składania zamówień do dostawcy.	

5. Elastyczność logistyczna

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość zastosowania różnych gałęzi transportu dla dobra X.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość zastosowania szybszego środka transportu w sytuacji konieczności dostarczenia pilnej dostawy.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość transportowania małych dostaw, o wolumenie mniejszym niż ładowność samochodu dostawczego/ładowność kontenera.	
Włączenie dostawcy pozytywnie wpłynęło na możliwość realizowania polityki konsolidowania dostaw z udziałem dostaw dobra X.	
Włączenie dostawcy wpłynęło na zwiększenie stopnia współpracy z usługodawcą logistycznym, obsługującym dostawy dobra X.	

6. Ryzyko dostaw

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko nieterminowości dostaw dobra X.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko niewłaściwej jakości technicznej dostaw dobra X.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zmniejszyło ryzyko niezgodności ilościowej w dostawach dobra X.	

7. Utrzymywane przez firmę bufor bezpieczeństwa

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – wcale się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z dostawców awaryjnych dla dobra X.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z rezerwowania dodatkowych zdolności produkcyjnych dostawcy dobra X.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na zmniejszenie poziomu utrzymywanych zapasów dobra X przez firmę i/lub dostawcę.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z zapasu bezpieczeństwa dla dobra X (tzw. <i>safety stock</i>).	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu wpłynęło na rezygnację z wysyłania do dostawcy zamówień odpowiednio wcześniej (w celu zabezpieczenia się przed niepewnością czasową, np. opóźnieniem dostawy – <i>safety lead time</i>).	

8. Partnerstwo z dostawcą podczas rozwoju produktu

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Współpraca z dostawcą opierała się na relacjach partnerskich.	
Współpraca z dostawcą opierała się na wspólnie wytyczonych celach.	
Współpraca z dostawcą opierała się na wzajemnej chęci rozwinięcia długoterminowej relacji.	
Współpraca z dostawcą opierała się na sprawiedliwym podziale korzyści i ryzyka.	
Współpraca z dostawcą opierała się na otwartym dzieleniu się wiedzą (np. techniczną, technologiczną).	
Współpraca z dostawcą opierała się na otwartym dzieleniu się informacją o kosztach.	
Współpraca z dostawcą opierała się na współdzieleniu zasobów fizycznych (np. pracownicy dostawcy pracowali w lokalizacji firmy, dzielenie się sprzętem).	
Współpraca pomiędzy pracownikami firmy a pracownikami dostawcy była ścisła (np. zespół ds. rozwoju produktu składał się z pracowników firmy i dostawcy).	
Współpraca z dostawcą opierała się na wspieraniu dostawcy w poprawie np. jakości, zdolności produkcyjnych, poprzez określone działania (np. audyty dostawcy, szkolenia pracowników dostawcy).	
Współpraca z dostawcą angażowała różne poziomy zarządzania (np. strategiczny i operacyjny).	

9. Komunikacja z dostawcą podczas rozwoju produktu

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: 1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam	
Współpraca z dostawcą opierała się na częstej komunikacji.	
Współpraca z dostawcą opierała się na intensywnej komunikacji.	
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji w przyjaznej atmosferze.	

Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji pracowników różnych działów firmy z pracownikami różnych działów dostawcy.	
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji z wykorzystaniem tradycyjnych metod (np. telefon, faks, bezpośrednie spotkania).	
Współpraca z dostawcą opierała się na komunikacji z wykorzystaniem zaawansowanych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych.	

10. Wyniki firmy

Oceń każdy z poniższych wskaźników firmy w odniesieniu do jej głównej konkurencji: <i>1 – zdecydowanie gorszy, 2 – gorszy, 3 – na podobnym poziomie, 4 – lepszy, 5 – zdecydowanie lepszy</i>	
Zysk netto Wzrost sprzedaży Czas cyklu realizacji zamówień dla klientów Poziom obsługi klienta	
10a. Strategia realizowana przez firmę: (proszę zaznaczyć jedną odpowiedź)	
a. Firma kładzie bardzo duży nacisk na B+R i implementację wyników w nowe produkty. b. Firma kładzie bardzo duży nacisk na redukcję kosztów i wybór najtańszych rozwiązań, na kierowanie się efektem skali czy usprawnianie produkcji. Projekt ma być optymalny dla zapewnienia szybkiej i taniej produkcji. c. Firma kładzie bardzo duży nacisk na dostosowanie produktów do wymagań i oczekiwań klientów, często produkt jest wysoce zróżnicowany. d. Firma czeka, aż konkurencja wprowadzi nowe produkty, a jeśli wdrożenia okażą się sukcesem, sama wdraża podobny. Bardzo ważna jest więc szybkość procesu rozwoju produktu.	

11. Odporność firmy na zakłócenia

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) jest zdolny do odpowiadania na niespodziewane zakłócenia poprzez szybkie przywracanie ciągłości procesów przepływu towaru.	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) może szybko powrócić do pierwotnego stanu sprzed zakłócenia.	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) może przejść do nowego, bardziej pożądanego stanu po zakłóceniu.	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) jest dobrze przygotowany do radzenia sobie z finansowymi skutkami zakłóceń.	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) ma zdolność do utrzymania pożądanego poziomu kontroli nad strukturą i funkcjami w czasie zakłóceń.	
Łańcuch dostaw (omawianego produktu) ma zdolność uczenia się na wnioskach i doświadczeniach płynących z zakłóceń.	

12. Ryzyko operacyjne w firmie

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko błędów pracowników firmy.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko wdrożenia nieprawidłowych procedur/instrukcji w firmie.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko awarii maszyn/urządzeń w firmie.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko dla bezpieczeństwa towaru (w wyniku np. kradzieży, włamania, uszkodzenia).	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko obniżenia bezpieczeństwa informacji (np. jej poufności, integralności, dostępności).	

13. Ryzyko dla zrównoważonego rozwoju

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko społeczne dla łańcucha dostaw.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko środowiskowe dla łańcucha dostaw.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko finansowe dla łańcucha dostaw.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko reputacyjne dla łańcucha dostaw.	
Włączenie dostawcy w rozwój produktu zminimalizowało ryzyko poważnych sytuacji kryzysowych w łańcuchu dostaw (np. długotrwała przerwa w procesie zaopatrzenia/produkcji).	

14. Ekoprojekt produktu

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Projekt produktu uwzględniał cały cykl życia produktu (począwszy od pozyskania lub wytworzenia surowca z zasobów naturalnych, przez produkcję, użytkowanie, aż do ostatecznej likwidacji).	
Projekt produktu uwzględniał zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze procesów pozyskania surowców i zaopatrzenia/produkcji/dystrybucji.	
Projekt produktu uwzględniał zasadę minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze podczas użytkowania tego produktu.	
Projekt produktu uwzględniał zasadę ponownego wykorzystania odpadów powstających w łańcuchu dostaw (odpady stają się surowcami dla innych systemów, materiałów i produktów).	
Projekt produktu ukierunkowany był na zwiększenie stopnia modułowości architektury produktu.	

15. Produkt

Rynek, na którym produkt jest oferowany: (proszę zaznaczyć jedną odpowiedź) a. B2B (rynek dóbr produkcyjnych/rynek przedsiębiorstw) b. B2C (rynek dóbr konsumpcyjnych)	
Wprowadzony produkt wytwarzany jest w środowisku produkcyjnym: (proszę zaznaczyć jedną odpowiedź) a. Produkcja na magazyn b. Składanie na zamówienie (<i>assemble to order</i> – ATO) c. Wytwarzanie na zamówienie (<i>make to order</i> – MTO) d. Projekt na zamówienie (<i>engineer to order</i> – ETO)	
Popyt na wprowadzony produkt jest: (proszę zaznaczyć jedną odpowiedź) a. Stały b. Zmienny c. Sezonowy	

16. Zaangażowanie firmy w relację z dostawcą dobra X

Oceń stopień zaangażowania firmy w budowanie relacji z włączonym w rozwój produktu dostawcą: <i>1 – bardzo mały, 2 – mały, 3 – przeciętny, 4 – duży, 5 – bardzo duży</i>	
Zaangażowanie firmy wynikające z jej pozytywnego nastawienia do współpracy z dostawcą	
Zaangażowanie firmy wynikające z oceny kosztów-korzyści współpracy z dostawcą	
Zaangażowanie zasobów materialnych we współpracę z dostawcą (finansowe, techniczne)	
Zaangażowanie zasobów niematerialnych we współpracę z dostawcą (pracownicy, relacje z innymi podmiotami)	
Zaangażowanie najwyższego kierownictwa we współpracę z dostawcą	

17. Zależność firmy od dostawcy dobra X

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Sukces lub sytuacja kryzysowa u dostawcy mogą w dużym stopniu wpłynąć na wielkość sprzedaży firmy.	
Procentowy udział zleceń zakupowych wysyłanych do tego dostawcy jest bardzo duży.	
Zmiana tego dostawcy byłaby dla nas bardzo trudna.	
Zmiana tego dostawcy oznaczałaby dla nas duże koszty.	
Nasza firma nie mogłaby osiągnąć celów bez zasobów tego dostawcy.	

18. Zaufanie firmy do dostawcy dobra X

Oceń, w jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi stwierdzeniami: <i>1 – zdecydowanie się nie zgadzam, 2 – nie zgadzam się, 3 – nie mam zdania, 4 – zgadzam się, 5 – zdecydowanie się zgadzam</i>	
Mamy zaufanie do dostawcy, wynikające z przekonania co do jego życzliwości i uczciwości.	

Mamy zaufanie do dostawcy, wynikające z przekonania co do jego możliwości technicznych/technologicznych.	
Mamy zaufanie do dostawcy, wynikające z przekonania, że zareaguje ze zrozumieniem na nasze problemy/sytuacje kryzysowe.	
Mamy zaufanie do dostawcy, wynikające z przekonania, że wywiąże się z podjętych zobowiązań.	

19. Niepewność dotycząca wprowadzonego produktu

Oceń stopień niepewności (np. zmienności, trudności prognozowania) popytu na produkt: <i>1 – bardzo niski, 2 – niski, 3 – przeciętny, 4 – wysoki, 5 – bardzo wysoki</i>	
Oceń łączny czas dostawy produktu (czas od momentu przyjęcia zlecenia aż do momentu dostarczenia klientowi): <i>1 – bardzo krótki, 2 – krótki, 3 – przeciętny, 4 – długi, 5 – bardzo długi</i>	
Oceń stopień złożoności (skomplikowania) architektury produktu w porównaniu z podobnymi produktami/substytutami: <i>1 – bardzo niski, 2 – niski, 3 – przeciętny, 4 – wysoki, 5 – bardzo wysoki</i>	
Oceń stopień różnorodności produktu (liczba wariantów produktu): <i>1 – bardzo mały, 2 – mały, 3 – przeciętny, 4 – duży, 5 – bardzo duży</i>	
Oceń nowość produktu: <i>1 – produkt wprowadzony na rynek nie był nowy ani istotnie ulepszony w zakresie swoich cech lub zastosowań, 2 – innowacja mała, stopniowa, 3 – innowacja przeciętna, 4 – innowacja duża, 5 – innowacja bardzo duża, przełomowa</i>	
Oceń tempo zmian technologicznych w branży, które bezpośrednio wpływają na produkt: <i>1 – bardzo małe, 2 – małe, 3 – przeciętne, 4 – duże, 5 – bardzo duże</i>	

20. Niepewność dotycząca dobra X

Rodzaj kupowanego dobra (nazwa):	
Oceń stopień złożoności (skomplikowania) architektury dobra X, które kupuje firma u włączonego dostawcy: <i>1 – bardzo niski (np. surowiec), 2 – niski (np. pojedyncza część/komponent), 3 – średni (np. moduł/podsystem/podzespół), 4 – wysoki (np. cały/zmontowany system), 5 – bardzo wysoki (np. cały produkt, w ramach podwykonawstwa)</i>	
Oceń stopień trudności zarządzania procesem zakupu dobra X (w rozumieniu: niska dostępność dobra X, mała liczba dostawców dobra X, mała możliwość zastąpienia substytutem kupowanego dobra): <i>1 – bardzo niski, 2 – niski, 3 – przeciętny, 4 – wysoki, 5 – bardzo wysoki</i>	
Oceń znaczenie kupowanego dobra dla firmy (w rozumieniu: udział kosztu zakupu w całkowitych kosztach wytworzenia, wpływ dobra na wartość produktu/rentowność produktu): <i>1 – bardzo małe, 2 – małe, 3 – przeciętne, 4 – duże, 5 – bardzo duże</i>	
Oceń odpowiedzialność dostawcy za specyfikację dobra X w porównaniu z odpowiedzialnością firmy: <i>1 – bardzo mała, 2 – mała, 3 – przeciętna, 4 – duża, 5 – bardzo duża</i>	

Oceń odpowiedzialność dostawcy za projekt rozwoju produktu w porównaniu z odpowiedzialnością innych zaangażowanych w proces rozwoju podmiotów zewnętrznych (np. klientów, organizacji samorządowych, instytucji naukowo-badawczych): <i>1 – bardzo mała, 2 – mała, 3 – przeciętna, 4 – duża, 5 – bardzo duża</i>	
--	--

21. Wiarygodność dostawcy

Jak często dostawca włączany był wcześniej w procesy rozwijania produktów firmy? <i>1 – nigdy wcześniej, 2 – rzadko, 3 – nie mam zdania, 4 – często, 5 – bardzo często</i>	
Jak długo trwała współpraca biznesowa z dostawcą przed włączeniem go w rozwój produktu? <i>1 – firma wcześniej nie współpracowała z dostawcą, 2 – krótko, 3 – nie mam zdania, 4 – długo, 5 – bardzo długo</i>	
Jak dokładną ocenę dostawcy firma przeprowadziła przed jego włączeniem w rozwój produktu? <i>1 – bardzo ogólna ocena, 2 – ogólna ocena, 3 – ocena na poziomie przeciętnym, 4 – szczegółowa ocena, 5 – bardzo szczegółowa ocena (wiele kryteriów, audyty)</i>	

22. Firma i dostawca

Liczba zatrudnionych osób w firmie:	
a. 6–50 b. 51–250 c. 251–500 d. Powyżej 500	
Pochodzenie kapitału:	
a. Krajowy b. Zagraniczny c. Krajowy i zagraniczny	
Firma oferuje produkty na rynek:	
a. Krajowy b. Zagraniczny c. Krajowy i zagraniczny	
Czy firma ma zagraniczne oddziały?	
a. Tak b. Nie	
W jakim kraju zlokalizowany jest dostawca?	
Czy włączony dostawca jest dostawcą pierwszego, czy drugiego szczebla lub dalszych?	
a. Pierwszego szczebla b. Drugiego szczebla c. Dalszego szczebla	

Stanowisko respondenta:

Adres e-mail, jeśli respondent chciałby otrzymać wyniki badania:

Załącznik 2

Kwestionariusz wywiadu

Zagadnienia ogólne

- Opisz proces rozwoju produktów w firmie, wskaż, z jakich kolejnych etapów ten proces się składa.
- Wskaż, z jakich metod i z jakich rozwiązań informatycznych firma korzysta, rozwijając produkty.
- Scharakteryzuj produkt, którego dotyczy omawiany projekt.
- Opisz łańcuch dostaw tego produktu:
 - przybliżoną liczbę bezpośrednich dostawców i rodzaj dostarczanych przez nich dóbr;
 - liczbę zakładów produkcyjnych badanego przedsiębiorstwa, w których produkt jest wytwarzany, oraz kraje, w których produkt jest wytwarzany;
 - przybliżoną liczbę i rodzaj bezpośrednich odbiorców produktu.
- Wskaż, jaki był główny cel projektu.
- Wskaż rozmiar wprowadzonej zmiany (skala 1–5: 1 – innowacja stopniowa, mała, 5 – innowacja bardzo duża, radykalna).
- Wskaż, za pomocą jakich wskaźników oceniona została skuteczność/efektywność wprowadzonych zmian.
- Wskaż najważniejsze przyczyny decyzji o realizacji projektu.

Rola dostawcy w projekcie

- Wskaż, jakie dobro sprzedaje badanej firmie włączony w projekt dostawca, w jakiej branży działa, lokalizację (kraj), wielkość.
- Oceń rynkową dostępność kupowanego od dostawcy dobra (skala 1–5: 1 – bardzo mała, 5 – bardzo duża) oraz wpływ kupowanego dobra na wartość wytwarzanego produktu (skala 1–5: 1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży).
- Opisz, co zadecydowało, że właśnie ten dostawca został wybrany do włączenia w projekt (np. kryteria wyboru dostawcy, inne czynniki – jakie?).
- Wskaż, na którym etapie procesu rozwoju produktu dostawca został włączony w projekt po raz pierwszy (patrz pytanie pierwsze w kwestionariuszu).
- Wskaż stopień włączenia dostawcy w projekt (skala 1–5: 1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży).

- Wskaż, za co dostawca był odpowiedzialny w projekcie i jakie działania realizował.
- Wskaż, jakie zasoby zaangażował dostawca w realizację projektu.
- Wskaż, według jakich kryteriów dostawca jest okresowo oceniany przez firmę podczas regularnej współpracy.
- Opisz, jak wygląda relacja badanej firmy z opisywanym dostawcą: długość współpracy (liczba miesięcy), zaufanie firmy do dostawcy (np. skala 1–5: 1 – bardzo małe, 5 – bardzo duże), stopień zależności firmy od dostawcy (skala 1–5: 1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży), stopień zaangażowania firmy w relację (skala 1–5: 1 – bardzo mały, 5 – bardzo duży).
- Opisz komunikację z dostawcą w projekcie:
 - Z jakich kanałów komunikacji korzystała firma podczas realizacji projektu z dostawcą?
 - Jak często odbywała się w projekcie komunikacja z dostawcą?
 - Jakie działy firmy zostały zaangażowane w projekt?
 - Jakie działy dostawcy zostały zaangażowane w projekt?
- Wskaż, jakie inne podmioty zewnętrzne uczestniczyły w omawianym projekcie i jakie było ich zadanie.
- Wskaż, jak długo trwała realizacja projektu (liczba miesięcy).
- Wskaż kluczowe uwarunkowania realizacji projektu (np. bariery, czynniki sukcesu).

Informacje dodatkowe

- Charakterystyka badanej firmy: wielkość, pochodzenie kapitału, zasięg geograficzny, dział PKD, posiadane certyfikaty, wdrożone systemy zarządzania.
- Charakterystyka respondenta/respondentów (stanowisko, dział).
- Czas trwania wywiadu.
- Sposób kontaktu.

Bibliografia

- Abdolmaleki K., Ahmadian S. (2016), *The relationship between product characteristics, customer and supplier involvement and new product development*, „Procedia Economics and Finance”, vol. 36, no. 1, s. 147–156.
- Abiove (b.d.), <http://abiove.org.br/en/> (dostęp: 15.11.2020).
- Ali A., Mahfouz A., Arisha A. (2017), *Analysing supply chain resilience: integrating the constructs in a concept mapping framework via a systematic literature review*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 22, no. 1, s. 16–39.
- Altkorn J., Kramer T. (1998), *Leksykon marketingu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Andersen P.H., Drejer I. (2009), *Together we share? Competitive and collaborative supplier interests in product development*, „Technovation”, vol. 29, no. 10, s. 690–703.
- Anderson D.R., Anderson K.E. (2009), *Sustainability risk management*, „Risk Management and Insurance Review”, vol. 12, no. 1, s. 25–38.
- Ansoff H.J. (1965), *Corporate Strategy*, McGraw-Hill, New York.
- Antoszkiewicz J.D. (2008), *Innowacje w firmie*, Wydawnictwo Poltex, Warszawa.
- Araz C., Ozkarahan I. (2007), *Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure*, „International Journal of Production Economics”, vol. 106(2), s. 585–606.
- Armstrong G., Kotler Ph. (2012), *Marketing. Wprowadzenie*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa.
- Arnette A., Brewer B. (2017), *The influence of strategy and concurrent engineering on design for procurement*, „The International Journal of Logistics Management”, vol. 2, no. 2, s. 531–554.
- Arnold J.R., Chapman S.N., Clive L.M. (2012), *Introduction to materials management*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, Columbus.
- Asmus D., Griffin J. (1993), *Harnessing the power of your suppliers*, „The McKinsey Quarterly”, no. 3, s. 63–78.
- Badowska S. (2012), *Źródła i inspiracje wprowadzania innowacji produktowych*, „Zarządzanie i Finanse”, nr 2(10), s. 5–23.

- Bahemia H., Squire B., Cousins P. (2017), *A multi-dimensional approach for managing open innovation in NPD*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 37, no. 10, s. 1366–1385.
- Barney J. (2014), *Gaining and sustaining competitive advantage*, Pearson New International Edition, New Jersey.
- Bäck I., Kohtamäki M. (2015), *Boundaries of R&D collaboration*, „Technovation”, vol. 45, s. 15–28.
- Bensaou M. (1999), *Portfolios of buyer-supplier relationships*, „MIT Sloan Management Review”, vol. 40(4), s. 35–44.
- Bentley J. (2007), *Podręcznik wdrożenia systemu zarządzania ryzykiem w administracji publicznej w Polsce. Zarządzanie ryzykiem w sektorze publicznym*, Ministerstwo Finansów, Warszawa.
- Bidault F., Despres C., Butler C. (1998), *The drivers of cooperation between buyers and suppliers for product innovation*, „Research Policy”, vol. 26, no. 7–8, s. 719–732.
- Birou L.M., Fawcett S.E. (1994), *Supplier involvement in integrated product development: a comparison of US and European practices*, „International Journal of Physical Distribution Logistics Management”, vol. 2, no. 5, s. 4–14.
- Blak P. (2010), *Logistyka: koncepcja zintegrowanego zarządzania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Boehm B., Turner R. (2004), *Balancing agility and discipline*, Addison-Wesley, New York.
- Bonaccorsi A., Lipparini A. (1994), *Strategic partnerships in new product development: an Italian case study*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 11, no. 2, s. 134–145.
- Bossak J. (2013), *Konkurencja i współpraca międzynarodowa*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Bozarth C., Handfield R.B. (2007), *Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Bozarth C.C., Handfield R.B., Weiss H.J. (2008), *Introduction to operations and supply chain management*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Bozdogan K., Deyst J., Hoult D., Lucas M. (1998), *Architectural innovation in product development through early supplier integration*, „RD Management”, no. 28, s. 163–173.
- Brewer B., Arnette A.N. (2017), *Design for procurement: what procurement driven design initiatives result in environmental and economic performance improvement?*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, vol. 23, no. 1, s. 28–39.
- Brezet H., Van Hemel C. (1997), *Ecodesign. A promising approach*, TU Delft, Netherlands.
- Briner B.R., Denyer D. (2012), *Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship tool*, [w:] M.D. Rousseau (red.), *The Oxford handbook of evidence-based management*, Oxford University Press, Oxford, s. 112–129.
- Bruk J. (2020), *Wspieranie zarządzania innowacjami rozwiązaniami modelowymi*, „Marketing i Rynek”, nr 3, s. 14–27.
- Burgess T.F., Gules H.K. (1998), *Buyer-supplier relationships in firms adopting advanced manufacturing technology: an empirical analysis of the implementation of hard and soft technologies*, „Journal of Engineering and Technology Management”, vol. 15, s. 127–152.

- Büyüközkan G., Görener A. (2015), *Evaluation of product development partners using an integrated AHP-VIKOR model*, „Kybernetes”, vol. 44, no. 2, s. 220–237.
- Cagli A., Kechidi M., Levy R. (2012), *Complex product and supplier interfaces in aeronautics*, „Journal of Manufacturing Technology Management”, vol. 23, no. 6, s. 717–732.
- Caniëls M.C., Gelderman C.J., Ulijn J.M. (2010), *Buyer-supplier relationship development: an empirical study among Dutch purchasing professionals*, „Journal of Enterprising Culture”, vol. 18, no. 2, s. 107–137.
- Cantarello S., Nosella A., Petroni G., Venturini K. (2011), *External technology sourcing: evidence from design-driven innovation*, „Management Decision”, vol. 4, no. 6, s. 962–983.
- CAPS Research (2014), *SnapShots 2014: Effective collaboration for supplier innovation* <https://www.capsresearch.org/membership/library-summary/> (dostęp: 16.08.2022).
- Carr A.S., Kaynak H., Hartley J.L., Ross A. (2008), *Supplier dependence: impact on supplier's participation and performance*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 28, no. 9, s. 899–916.
- CEFARM24.pl (2018), *Dlaczego olej palmowy wzbudza tyle kontrowersji?*, <https://www.cefarm24.pl/czytelnia/dieta/olej-palmowy-wlasciwosci-kontrowersje/> (dostęp: 2.06.2021).
- Cheng C.C., Krumwiede D. (2018), *Enhancing the performance of supplier involvement in new product development: the enabling roles of social media and firm capabilities*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 23, no. 3, s. 171–187.
- Chesbrough H.W. (2003), *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business Press, Boston.
- Chesbrough H.W., Garman A.R. (2009), *How open innovation can help you cope in lean times*, „Harvard Business Review”, vol. 87(12), s. 68–76.
- Chiang C.Y., Kocabasoglu-Hillmer C., Suresh N. (2012), *An empirical investigation of the impact of strategic sourcing and flexibility on firm's supply chain agility*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 32, no. 1, s. 49–78.
- Chiang I.R., Wu S.J. (2016), *Supplier involvement and contract design during new product development*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, vol. 63(2), s. 248–258.
- Chien S.H., Chen J.J. (2010), *Supplier involvement and customer involvement effect on new product development success in the financial service industry*, „The Service Industries Journal”, vol. 30(2), s. 185–201.
- Chinomona R. (2015), *The influence of supplier involvement on communication, relationship longevity and business performance in small, medium and micro enterprises in South Africa*, „Journal of Economics and Behavioral Studies”, vol. 7(3), s. 63–75.
- Chiu M.C., Kremer G.E.O. (2013), *An investigation on centralized and decentralized supply chain scenarios at the product design stage to increase performance*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, vol. 61(1), s. 114–128.
- Chlebus E. (2003), *Innowacyjne technologie Rapid Prototyping – Rapid Tooling w rozwoju produktu*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Chou A.Y. (2006), *Product development flexibility in a changing business environment*, „International Journal of Information Systems and Change Management”, vol. 1(2), s. 177–186.

- Chowdhury M.M.H., Quaddus M. (2016), *Supply chain readiness, response and recovery for resilience*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 21(6), s. 709–731.
- Christopher M. (2005) *Logistics and supply chain management*, Prentice Hall, New York.
- Christopher M. (2011), *Logistics and supply chain management*, Prentice Hall, New York.
- Christopher M., Peck H. (2004), *Building the resilient supply chain*, „International Journal of Logistics Management”, vol. 15(2), s. 1–13.
- Christopher M., Peck H., Towill D. (2006), *A taxonomy for selecting global supply chain strategies*, „The International Journal of Logistics Management”, vol. 17, no. 2, s. 277–287.
- Chu P.Y., Chang K.H., Huang H.F. (2012), *How to increase supplier flexibility through social mechanisms and influence strategies?*, „Journal of Business Industrial Marketing”, vol. 27, no. 2, s. 115–131.
- Chuang W.C., O’Grady P. (2001), *Research issues in e-commerce and product development*, „Cybernetics Systems”, vol. 32, no. 7, s. 775–796.
- Chung S.A., Kim G.M. (2003), *Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier’s standpoint*, „Research Policy”, vol. 32, no. 4, s. 587–603.
- Ciesielski M. (red.) (2011), *Zarządzanie łańcuchami dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Clark K.B. (1989), *Project scope and project performance: the effect of parts strategy and supplier involvement on product development*, „Management Science”, vol. 35, no. 10, s. 1247–1263.
- Cooper R.G., Kleinschmidt E.J. (2001), *Stage-gate process for new product success*, „Innovation Management”, no. 3, s. 1–8.
- Coyle J.J., Bardi E.I., Langley C.J. (2002), *Zarządzanie logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Crawford C.M., Benedetto C.A. di (2008), *New products management*, McGraw-Hill International Education, New York.
- Croom S.R. (2001), *The dyadic capabilities concept: examining the processes of key supplier involvement in collaborative product development*, „European Journal of Purchasing & Supply Management”, vol. 7, no. 1, s. 29–37.
- Croxton K.L., Garcia-Dastugue S.J., Lambert D.M., Rogers D.S. (2001), *The supply chain management processes*, „The International Journal of Logistics Management”, vol. 12, no. 2, s. 13–36.
- Culley S.J., Boston O.P., McMahon Ch.A. (1999), *Suppliers in new product development: their information and integration*, „Journal of Engineering Design”, vol. 10, no. 1, s. 59–75.
- Cushman D.P., Sanderson King S. (1995), *Communication and high-speed management*, Suny Press, New York.
- Czakon W. (2011), *Metodyka systematycznego przeglądu literatury*, „Przegląd Organizacji”, nr 3, s. 57–61.
- Czakon W. (2013), *Metodyka systematycznego przeglądu literatury*, [w:] W. Czakon, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa, s. 119–139.

- Danese P., Filippini R. (2010), *Modularity and the impact on new product development time performance*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 30, no. 11, s. 1191–1209.
- Danilovic M. (2006), *Bring your suppliers into your projects – managing the design of work packages in product development*, „Journal of Purchasing Supply Management”, vol. 12, s. 246–257.
- De Jong G., Nooteboom B. (2000), *The causal structure of long-term supply relationships – an empirical test of a generalized transaction cost theory*, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Diabat A., Khodaverdi R., Olfat L. (2013), *An exploration of green supply chain practices and performances in an automotive industry*, „International Journal of Advanced Manufacturing Technology”, vol. 68, no. 1–4, s. 949–961.
- Długosz J. (2011), *Tworzenie wartości w łańcuchu dostaw*, [w:] M. Ciesielski (red.), *Zarządzanie łańcuchami dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 23–48.
- Dowlatshahi S. (1997), *The role of product design in designer–buyer–supplier interface*, „Production and Planning Control”, vol. 8, no. 6, s. 522–532.
- Dowlatshahi S. (1998), *Implementing early supplier involvement: a conceptual framework*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 18, no. 2, s. 143–167.
- Dowlatshahi S. (1999), *Early supplier involvement: theory versus practice*, „International Journal of Production Research”, vol. 37, no. 18, s. 4119–4139.
- Drucker P. (1992), *Innowacje i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Duclos L.K., Vokurka R.J., Lummus R.R. (2003), *A conceptual model of supply chain flexibility*, „Industrial Management Data Systems”, vol. 10, no. 6, s. 446–456.
- Duda J. (2015), *Integracja projektowania konstrukcyjnego, technologicznego i wytwórczego*, [w:] M. Wirkus, A.M. Lis (red.), *Planowanie i rozwój nowych produktów – aspekty strategiczne, techniczne i marketingowe*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 141–146.
- Dudzik M. (2001), *Strategie zakupowe*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 1, s. 2–9.
- Dytwald J.A. (1997), *Współczesne koncepcje zarządzania korporacjami*, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa.
- Eisto T., Hölttä V., Mahlamäki K., Kollanus J., Nieminen M. (2010), *Early supplier involvement in new product development: a casting-network collaboration model*, „International Journal of Economics and Management Engineering”, vol. 62(1), s. 856–886.
- Ellen MacArthur Foundation (2013), *Towards the circular economy*, „Journal of Industrial Ecology”, no. 2, s. 23–44.
- Estellés-Arolas E., González-Ladrón-de-Guevara F. (2012), *Towards an integrated crowdsourcing definition*, „Journal of Information Science”, vol. 38(2), s. 189–200.
- Ettlie J.E., Pavlou P.A. (2006), *Technology-based new product development partnerships*, „Decision Sciences”, vol. 37(2), s. 117–147.
- Fagerström B., Jackson M. (2002), *Efficient collaboration between main and sub-suppliers*, „Computers in Industry”, vol. 49(1), s. 25–35.
- Fan I.S., Russell S., Lunn R. (2000), *Supplier knowledge exchange in aerospace product engineering*, „Aircraft Engineering and Aerospace Technology”, vol. 72(1), s. 14–17.

- Fantazy K.A., Kumar V., Kumar U. (2009), *An empirical study of the relationships among strategy, flexibility, and performance in the supply chain context*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 14, no. 3, s. 177–188.
- Federation of European Risk Management Associations (2002), *Standard zarządzania ryzykiem*, <https://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-polish-version.pdf> (dostęp: 16.08.2022).
- Feng T., Wang D. (2013), *Supply chain involvement for better product development performance*, „Industrial Management Data Systems”, vol. 113, no. 2, s. 190–206.
- Feng T., Li T., Sun L., Wang D. (2013), *External involvement and operational performance*, „Chinese Management Studies”, vol. 1, no. 3, s. 488–507.
- Feng T., Sun L., Sohal A.S., Wang D. (2014), *External involvement and firm performance: is time-to-market of new products a missing link?*, „International Journal of Production Research”, vol. 52, no. 3, s. 727–742.
- Fertsch M. (2006), *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- Fiksel J. (2009), *Design for environment: a guide to sustainable product development*, McGraw-Hill Education, New York.
- Flanegård F., Granlund A., Johansson G. (2021), *Supplier involvement in product development: challenges and mitigating mechanisms from a supplier perspective*, „Journal of Engineering and Technology Management”, no. 60, 101628, s. 1–16.
- Flynn B.B., Huo B., Zhao X. (2010), *The impact of supply chain integration on performance: a contingency and configuration approach*, „Journal of Operations Management”, vol. 28, no. 1, s. 58–71.
- Fogarty D.W., Blackstone J.H., Hoffmann T.R. (1991), *Production inventory management*, South-Western Pub. Co., Cincinnati.
- Fossas-Olalla M., Minguela-Rata B., López-Sánchez J.I., Fernández-Menéndez J. (2015), *Product innovation: when should suppliers begin to collaborate?*, „Journal of Business Research”, vol. 68(7), s. 1404–1406.
- Francik A. (2003), *Sterowanie procesami innowacyjnymi w organizacji*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.
- Ganesan S. (1994), *Determinants of long-term orientation in buyer-seller relationships*, „Journal of Marketing”, vol. 58(2), s. 1–19.
- Gelderman C.J., Semeijn J., Mertschuweit P.P. (2016), *The impact of social capital and technological uncertainty on strategic performance: the supplier perspective*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, vol. 22, no. 3, s. 225–234.
- Geyskens I., Steenkamp J.E.M., Scheer L.K., Kumar N. (1996), *The effects of trust and interdependence on relationship commitment: a trans-Atlantic study*, „International Journal of Research in Marketing”, vol. 13, s. 303–317.
- Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie (2021), *Wytyczne do raportowania ESG. Przewodnik dla spółek notowanych na GPW*, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2007), *Nauka i technika w 2006 r.*, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2017), *Rocznik Statystyczny Przemysłu*, Warszawa.

- Gomes P.J., Silva G.M. (2018), *The value of supply network for product innovation*, „IEEE Engineering Management Review”, vol. 46, no. 4, s. 36–45.
- Gomułka S. (1998), *Teoria innowacji i wzrostu gospodarczego*, CASE, Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych, Warszawa.
- Gorchels L. (2007), *Zarządzanie produktem: od badań i rozwoju do budżetowania reklamy*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Gorynia M. (2007), *Studia nad transformacją i internacjonalizacją gospodarki polskiej*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Grant R.M. (1991), *Contemporary strategy analysis*, Basil Blackwell, Cambridge.
- Greszta M., Osowiecka M. (2016), *Gospodarka cyrkularna: sześć ścieżek do dłuższego życia*, [w:] *W kierunku gospodarki obiegu zamkniętego – wyzwania i szanse*, Koalicja na rzecz Gospodarki Obiegu Zamkniętego Reconomy, Warszawa, s. 35–42.
- Griffith D.A., Harmancioglu N., Droge C. (2009), *Governance decisions for the offshore outsourcing of new product development in technology intensive markets*, „Journal of World Business”, vol. 44, no. 3, s. 217–224.
- Grzybowska K. (2011), *Strategie zakupowe*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- Grzybowska K., Łupicka A. (2017), *Key competencies for Industry 4.0*, „Economics Management Innovations”, vol. 1, no. 1, s. 250–253.
- Guide Jr. V.D.R., Jayaraman V., Linton J.D. (2003), *Building contingency planning for closed-loop supply chains with product recovery*, „Journal of Operations Management”, vol. 21, no. 3, s. 259–279.
- Haartman R. von, Bengtsson L. (2015), *The impact of global purchasing and supplier integration on product innovation*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 35, no. 9, s. 1295–1311.
- Hamrol A. (2005), *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Handfield R.B., Lawson B. (2007), *Integrating suppliers into new product development*, „Research-Technology Management”, vol. 50, no. 5, s. 44–51.
- Handfield R.B., Ragatz G.L., Petersen K.J., Monczka R.M. (1999), *Involving suppliers in new product development*, „California Management Review”, vol. 42, no. 1, s. 59–82.
- Hartley J.L., Zirger B.J., Kamath R.R. (1997), *Managing the buyer-supplier interface for on-time performance in product development*, „Journal of Operations Management”, vol. 15, s. 57–70.
- Heide J.B., John G. (1988), *The role of dependence balancing in safeguarding transaction-specific assets in conventional channels*, „Journal of Marketing”, no. 52, s. 20–35.
- Henderson R.M., Clark K.B. (1990), *Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms*, „Administrative Science Quarterly”, vol. 35, s. 9–30.
- Hines T. (2004), *Supply chain strategies: demand driven and customer focused*, Oxford, Elsevier.
- Hoegl M., Wagner S.M. (2005), *Buyer-supplier collaboration in product development projects*, „Journal of Management”, vol. 31, no. 4, s. 530–548.

- Hohenstein N.O., Feisel E., Hartmann E., Giunipero L. (2015), *Research on the phenomenon of supply chain resilience: a systematic review and paths for further investigation*, „International Journal of Physical Distribution Logistics Management”, vol. 45, no. 1/2, s. 90–117.
- Huang G.Q., Mak K.L. (2003), *Brokering the customer-supplier partnership in product design and realization over the World Wide Web*, „HE Transactions”, vol. 35, s. 369–378.
- Huang G.Q., Mak K.L., Humphreys P.K. (2003), *A new model of the customer-supplier partnership in new product development*, „Journal of Materials Processing Technology”, vol. 138, s. 301–305.
- Huang X., Leing Tan B., Ding X., Jiaotong X. (2012), *Green supply chain management practices: an investigation of manufacturing SMEs in China*, „International Journal of Technology Management Sustainable Development”, vol. 11, no. 2, s. 139–153.
- Hugos M. (2011), *Zarządzanie łańcuchem dostaw: podstawy*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Humphreys P., Huan G., Cadden T. (2005), *A web-based supplier evaluation tool for the product development process*, „Industrial Management Data Systems”, vol. 105, no. 2, s. 147–163.
- Humphreys P., Huang G., Cadden T., McIvor R. (2007), *Integrating design metrics within the early supplier selection process*, „Journal of Purchasing Supply Management”, vol. 13, s. 42–52.
- Hwang S., Kim H., Hur D., Schoenherr T. (2019), *Interorganizational information processing and the contingency effects of buyer-incurred uncertainty in a supplier's component development project*, „International Journal of Production Economics”, vol. 210, s. 169–183.
- Incekara M., Koçak H. (2017), *The optimal time to integrate suppliers into radical product innovation*, XXVIII ISPIM Innovation Conference – Composing the Innovation Symphony, Vienna, s. 18–21.
- Ishfaq R. (2012), *Resilience through flexibility in transportation operations*, „International Journal of Logistics Research and Applications”, vol. 15, no. 4, s. 215–229.
- Ivanov D., Sokolov B., Dolgui A. (2014), *The Ripple effect in supply chains: trade-off 'efficiency-flexibility-resilience' in disruption management*, „International Journal of Production Research”, vol. 52, no. 7, s. 2154–2172.
- Jabłoński A.S., Chodyński A. (2004), *Ekologizacja procesów biznesowych w ramach działań projakościowych w firmie*, „Problemy Jakości”, t. 36, nr 1, s. 23–26.
- Jayaram J. (2008), *Supplier involvement in new product development projects: dimensionality and contingency effects*, „International Journal of Production Research”, vol. 46, no. 13, s. 3717–3735.
- Jean R.J.B., Sinkovics R.R., Hiebaum T.P. (2014), *The effects of supplier involvement and knowledge protection on product innovation in customer-supplier relationships: a study of global automotive suppliers in China*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 31(1), s. 98–113.
- Jiao Yuan-Yuan, Jun J., Jiao R.J., Butler D.L. (2008), *Operational implications of early supplier involvement in semiconductor manufacturing firms: a case study*, „Journal of Manufacturing Technology Management”, vol. 1, no. 8, s. 913–932.

- Johansson G. (2002), *Success factors for integration of ecodesign in product development: a review of state of the art*, „Environmental Management and Health”, vol. 13, no. 1, s. 98–107.
- Johnsen T.E. (2009), *Supplier involvement in new product development and innovation: taking stock and looking to the future*, „Journal of Purchasing Supply Management”, vol. 15, s. 187–197.
- Johnson G., Scholes K., Whittington R. (2010), *Podstawy strategii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Johnson W.H., Filippini R. (2009), *Internal vs. external collaboration: what works*, „Research-Technology Management”, vol. 52, no. 3, s. 15–17.
- Kaczmarek A. (2003), *Proces akceptacji nowego produktu na rynku przemysłowym*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu”, vol. 31, s. 40–56.
- Kamalahmadi M., Parast M.M. (2016), *A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: major findings and directions for future research*, „International Journal of Production Economics”, vol. 171, s. 116–133.
- Kamath R.R., Liker J.K. (1994), *A second look at Japanese product development*, „Harvard Business Review”, November–December, s. 154–170.
- Kanapathy K., Khong K.W., Dekkers R. (2014), *New product development in an emerging economy: analysing the role of supplier involvement practices by using Bayesian Markov chain Monte Carlo technique*, „Journal of Applied Mathematics”, s. 1–12.
- Kang M., Lee G., Hwang D.W., Wei J., Huo B. (2021), *Effects of cross-functional integration on NPD success: mediating roles of customer and supplier involvement*, „Total Quality Management & Business Excellence”, vol. 32, no. 13–14, s. 1515–1531.
- Karlsson C., Åhlström P. (1996), *The difficult path to lean product development*, „Journal of Product Innovation Management: An International Publication of The Product Development Management Association”, vol. 13, no. 4, s. 283–295.
- Kähkönen A.K., Lintukangas K., Hallikas J. (2015), *Buyer's dependence in value creating supplier relationships*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 20, no. 2, s. 151–162.
- Kähkönen A.K., Lintukangas K., Ritala P., Hallikas J. (2017), *Supplier collaboration practices: implications for focal firm innovation performance*, „European Business Review”, vol. 2, no. 4, s. 402–418.
- Khan O. (2018), *Product design and the supply chain: competing through design*, Kogan Page Publishers, London.
- Khan O., Christopher M., Creazza A. (2012), *Aligning product design with the supply chain: a case study*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 17, no. 3, s. 323–336.
- Kim D.Y., Kumar V., Kumar U. (2010), *Performance assessment framework for supply chain partnership*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 15, no. 3, s. 187–195.
- Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. (2017), *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions*, „Resources, Conservation and Recycling”, no. 127, s. 221–232.

- Klioutch I., Leker J. (2011), *Supplier involvement in customer new product development: new insights from the supplier's perspective*, „International Journal of Innovation Management”, vol. 15, no. 1, s. 231–248.
- Komisja Europejska (2020), *Circular Economy Action Plan*, https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_pl (dostęp: 15.03.2022).
- Kopczyński T. (2014), *Zwinne zarządzanie projektami jako elastyczne narzędzie strategii konkurencyjności poprzez innowację*, „Studia Oeconomica Posnaniensia”, vol. 2, no. 11, s. 74–86.
- Koszałka J. (2015), *Pojęcie i klasyfikacja produktów oraz ich miejsce w strategii firmy*, [w:] M. Wirkus, A.M. Lis (red.), *Planowanie i rozwój nowych produktów – aspekty strategiczne, techniczne i marketingowe*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 32–33.
- Kotler Ph. (2005), *Marketing*, Prentice Hall, New Jersey.
- Kotler Ph., Keller K.L. (2017), *Marketing*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań.
- Kotler Ph., Saunders J.A., Armstrong G., Wong V. (2002), *Marketing: podręcznik europejski*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Kou T.C., Lee B.C. (2015), *The influence of supply chain architecture on new product launch and performance in the high-tech industry*, „Journal of Business Industrial Marketing”, vol. 3, no. 5, s. 677–687.
- Kozłowski W., Michalak J., Rudzewicz A., Warzocha Z. (2014), *Produkt i promocja w koncepcji marketingowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
- Kraljic P. (1983), *Purchasing must become supply management*, „Harvard Business Review”, vol. 61, no. 5, s. 109–117.
- Krikke H., Bloemhof-Ruwaard J., Van Wassenhove L.N. (2003), *Concurrent product and closed-loop supply chain design with an application to refrigerators*, „International Journal of Production Research”, vol. 41, no. 6, s. 3689–3719.
- Kruk M. (2000), *Nowy produkt w marketingu przemysłowym*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.
- Kusztalak P. (2017), *Strategie produktowe. Różnicować czy upodabniać*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- LaBahn D.W., Krapfel R. (1994), *Early supplier involvement in new product development: a model of the suppliers' perspective*, ISBM Report 12-1994, s. 1–34.
- LaBahn D.W., Krapfel R. (2000), *Early supplier involvement in customer new product development: a contingency model of component supplier intentions*, „Journal of Business Research”, vol. 47, no. 3, s. 173–190.
- Labro E. (2006), *Is a focus on collaborative product development warranted from a cost commitment perspective?*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 11, no. 6, s. 503–509.
- Lacy P., Rutqvist J. (2016), *Od odpadów do bogactwa*, [w:] *W kierunku gospodarki obiegu zamkniętego wyzwania i szanse*, Koalicja na rzecz Gospodarki Obiegu Zamkniętego Reconomy, Warszawa, s. 5–12.
- Lai C.S., Chen C.S., Yang C.F. (2012), *The involvement of supply chain partners in new product development: the role of a third party*, „International Journal of Electronic Business Management”, vol. 10, no. 4, s. 261–273.

- Lai C.S., Chen C.S., Chiu C.J., Pai D.C. (2011), *The impact of trust on the relationship between inter-organisational collaboration and product innovation performance*, „Technology Analysis Strategic Management”, vol. 23, issue 1, s. 65–74.
- Lakemond N., Berggren Ch., Weele A. van (2006), *Coordinating supplier involvement in product development projects: a differentiated coordination typology*, „RD Management”, vol. 36, no. 1, s. 55–66.
- Lambert D.M. (2001), *The supply chain management and logistics controversy*, [w:] A.M. Brewer, K.J. Button, D.A. Hensher (red.), *Handbook of logistics and supply chain management*, Elsevier Science, Oxford, s. 99–126.
- Lambert D.M., Cooper M.C. (2000), *Issues in supply chain management*, „Industrial Marketing Management”, vol. 29, no. 1, s. 65–83.
- Lambert D.M., Knemeyer M. (2007), *Partnerstwo w ramach łańcucha dostaw*, [w:] *Harvard Business Review. Zarządzanie łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Helion, Gliwice, s. 7–28.
- Lambert D.M., Schwieterman M.A. (2012), *Supplier relationship management as a macro business process*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 17, no. 3, s. 337–352.
- Langerak F., Hultink E.J. (2008), *The effect of new product development acceleration approaches on development speed: a case study*, „Journal of Engineering and Technology Management”, vol. 25, no. 3, s. 157–167.
- Le Dain M.A., Merminod V. (2014), *A knowledge sharing framework for black, grey and white box supplier configurations in new product development*, „Technovation”, vol. 34, no. 11, s. 688–701.
- Le Dain M.A., Calvi R., Cheriti S. (2010), *Developing an approach for design-or-buy-design decision-making*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, vol. 16, no. 2, s. 77–87.
- Le Dain M.A.L., Paché G., Calvi R. (2019), *LSP integration in product-service system development: a new managerial challenge*, „In Supply Chain Forum: An International Journal”, vol. 20, no. 1, s. 43–55.
- Lee H.L., Billington C., Carter B. (1993), *Hewlett-Packard gains control of inventory and service through design for localization*, „Interfaces”, vol. 23, no. 4, s. 1–11.
- Lee K.H., Kim J.W. (2011), *Integrating suppliers into green product innovation development: an empirical case study in the semiconductor industry*, „Business Strategy and the Environment”, vol. 20, no. 8, s. 527–538.
- Lee Y.H., Wang K.J. (2012), *Performance impact of new product development processes for distinct scenarios under different supplier–manufacturer relationships*, „Mathematics and Computers in Simulation”, vol. 82(11), s. 2096–2108.
- Li S., Gu S., Wang Q. (2010), *An empirical study on the influencing factors of supplier involvement in new product development*, „Frontiers of Business Research in China”, vol. 4, no. 3, s. 451–484.
- Lichtenthaler U. (2011), *Open innovation: past research, current debates, and future directions*, „Academy of Management Perspectives”, vol. 25, no. 1, s. 75–93.

- Lichtenthaler U. (2016), *Six principles for shared management: a framework for the integrated economy*, „Journal of Business Strategy”, vol. 37, no. 4, s. 3–11.
- Liebert F., Trzeciak M. (2016), *Bariery realizowania projektów rozwoju nowych produktów w MŚP – część teoretyczna*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, z. 96, s. 99–112.
- Liker J.K. (2005), *Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa.
- Liker J.K., Choi T.Y. (2004), *Building deep supplier relationships*, „Harvard Business Review”, vol. 82, no. 12, s. 104–113.
- Liker J.K., Kamath R.R., Wasti S.N. (1998), *Supplier involvement in design: a comparative survey of automotive suppliers in the USA, UK and Japan*, „International Journal of Quality Science”, vol. 3, no. 3, s. 214–238.
- Liker J.K., Kamath R.R., Wasti S.N., Nagamachi M. (1996), *Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences?*, „Research Policy”, vol. 25, no. 1, s. 59–89.
- Littler D., Leverick F., Bruce M. (1995), *Factors affecting the process of collaborative product development: a study of UK manufacturers of information and communications technology products*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 12, no. 1, s. 16–32.
- Liu X., Yang J., Qu S., Wang L. (2012), *Sustainable production: practices and determinant factors of green supply chain management of Chinese companies*, „Business Strategy and the Environment”, vol. 21, no. 1, s. 1–16.
- Lockstrom M., Schadel J., Moser R., Harrison N. (2011), *Domestic supplier integration in the Chinese automotive industry: the buyer's perspective*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 47, no. 4, s. 44–63.
- Luzzini D., Amann M., Caniato F., Essig M., Ronchi S. (2015), *The path of innovation: purchasing and supplier involvement into new product development*, „Industrial Marketing Management”, no. 47, s. 109–120.
- Lysons K. (2004), *Zakupy zaopatrzeniowe*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Lysons K., Farrington B. (2012), *Purchasing and supply chain management*, Pearson Education India, Delhi.
- Lyu J., Chang L.Y. (2007), *Early involvement in the design chain – a case study from the computer industry*, „Production Planning and Control”, vol. 18, no. 3, s. 172–179.
- Łapuńka I., Marek-Kołodziej K., Jagoda-Sobalak D. (2017), *Aspekty integracji modeli zwinnych i kaskadowych w zarządzaniu projektami rozwoju nowych produktów*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie”, z. 114, s. 273–286.
- Łobejko S., Plinta D., Sosnowska A. (2019), *Strategie i modelowanie rozwoju produktów innowacyjnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Łuczak J. (2008), *System zarządzania jakością dostawców w branży motoryzacyjnej: ocena istotności wymagań*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków.
- Łuczak J., Matuszak-Flejszman A. (2007), *Metody i techniki zarządzania jakością*, Quality Progress, Poznań.
- Łupicka A. (2007), *Formy koordynacji rynkowej – badania rynku*, „Logistyka”, nr 1, s. 22–24.

- Łupicka A. (2010), *Relacje w łańcuchach dostaw*, [w:] M. Ciesielski, J. Długosz (red.), *Strategie łańcuchów dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, s. 49–64.
- Łupicka A., Grzybowska K. (2017), *Zarządzanie wiedzą w łańcuchach dostaw*, „Logistyka”, nr 6, s. 5–8.
- Łupicka A., Grzybowska K. (2018), *Key managerial competencies for industry 4.0 – practitioners’, researchers’ and students’ opinions*, „Logistics and Transport”, no. 39, s. 39–46.
- Łupicka A., Nowak A.P. (2013), *Logistyka zwrotna źródłem zwiększania konkurencyjności firm w łańcuchach dostaw*, „Logistyka”, nr 2, s. 31–33.
- Mackay J., Munoz A., Pepper M. (2020), *Conceptualising redundancy and flexibility towards supply chain robustness and resilience*, „Journal of Risk Research”, vol. 23, no. 12, s. 1541–1561.
- Maffin D., Braiden P. (2001), *Manufacturing and supplier roles in product development*, „International Journal of Production Economics”, vol. 69, no. 2, s. 205–213.
- Magda M. (2020), *Closed-Loop Supply Chain i zamknięta pętla, czyli co daje połączenie dwóch koncepcji logistyki w jednym procesie*, <https://trans.info/pl/closed-loop-supply-chain-i-zamkniete-petla-194972> (dostęp: 16.08.2022).
- Mallick D.N., Schroeder R.G., Luo C. (2010), *Collaborative Product Development (CPD): exploring the role of Internal Coordination Capability (ICC) in supplier involvement*, „European Journal of Innovation Management”, vol. 13, no. 2, s. 244–266.
- Mason-Jones R., Naylor B., Towill D.R. (2000), *Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace*, „International Journal of Production Research”, vol. 38, no. 17, s. 4061–4070.
- Matwiejczuk R. (2008), *Łańcuch wartości oraz kierunki i koncepcje jego modelowania*, [w:] P. Blaik, R. Matwiejczuk (red.), *Logistyczny łańcuch tworzenia wartości*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole, s. 45–74.
- McGinnis M.A., Vallopra R.M. (1999a), *Purchasing and supplier involvement: issues and insights regarding new product success*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 35, no. 2, s. 4–15.
- McGinnis M.A., Vallopra R.M. (1999b), *Purchasing and supplier involvement in process improvement: a source of competitive advantage*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 35, no. 3, s. 42–50.
- McIvor R., Humphreys P. (2004), *Early supplier involvement in the design process: lessons from the electronics industry*, „Omega”, vol. 32, no. 3, s. 179–199.
- McIvor R., Humphreys P., Cadden T. (2006), *Supplier involvement in product development in the electronics industry: a case study*, „Journal of Engineering and Technology Management”, vol. 23, s. 374–397.
- Melander L., Tell F. (2014), *Uncertainty in collaborative NPD: effects on the selection of technology and supplier*, „Journal of Engineering and Technology Management”, vol. 31, s. 103–119.
- Melander L., Rosell D., Lakemond N. (2014), *In pursuit of control: involving suppliers of critical technologies in new product development*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 19, no. 5/6, s. 722–732.

- Melnyk S.A., Closs D.J., Griffis S.E., Zobel C.W., Macdonald J.R. (2014), *Understanding supply chain resilience*, „Supply Chain Management Review”, vol. 18, no. 1, s. 34–41.
- Menguc B., Auh S., Yannopoulos P. (2014), *Customer and supplier involvement in design: the moderating role of incremental and radical innovation capability*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 31, no. 2, s. 313–328.
- Mikkelsen O.S., Johnsen T.E. (2019), *Purchasing involvement in technologically uncertain new product development projects: challenges and implications*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, vol. 25, no. 3, 100496, s. 1–12.
- Mikkola J.H., Skjoett-Larsen T. (2003), *Early supplier involvement: implications for new product development outsourcing and supplier-buyer interdependence*, „Global Journal of Flexible Systems Management”, vol. 4, no. 4, s. 31–41.
- Monczka R.M., Trent R.J., Handfield R.B. (2002), *Purchasing and supply chain management*, South-Western Publication Group, Nashville.
- Monczka R.M., Handfield R.B., Giunipero L.C., Patterson J.L., Waters D. (2010), *Purchasing and supply chain management*, Cengage Learning, Boston.
- Moon H., Johnson J.L., Mariadoss B.J., Cullen J.B. (2018), *Supplier and customer involvement in new product development stages: implications for new product innovation outcomes*, „International Journal of Innovation and Technology Management”, vol. 15, no. 1, s. 1–21.
- Mruk I., Rutkowski P. (1999), *Strategia produktu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Najafi Tavani S., Sharifi H., Ismail H. (2013), *A study of contingency relationships between supplier involvement, absorptive capacity and agile product innovation*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 34, no. 1, s. 65–92.
- Najafi Tavani S., Sharifi H., Soleimanof S., Najmi M. (2013), *An empirical study of firm's absorptive capacity dimensions, supplier involvement and new product development performance*, „International Journal of Production Research”, vol. 51, no. 11, s. 3385–3403.
- Nandakumar M. (2019), *Zarządzanie produktem w modelu lean*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Nellore R., Söderquist K. (2000), *Portfolio approaches to procurement: analysing the missing link to specifications*, „Long Range Planning”, vol. 33, no. 2, s. 245–267.
- Niemczyk J. (2009), *Chciałbyś coś odkryć?*, „Przegląd Organizacji”, nr 10, s. 3–5.
- Nooteboom B., De Jong G., Vossen R.W., Helper S., Sako M. (2000), *Network interactions and mutual dependence: a test in the car industry*, „Industry and Innovation”, vol. 7, no. 1, s. 117–144.
- O'Brien J. (2018), *Supplier relationship management: unlocking the hidden value in your supply base*, Kogan Page Publishers, London.
- Ocicka B. (2019), *Rola zakupów w działalności przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ocicka B., Wieteska G. (2019), *An exploration of the measurement of relational capital in supply chains*, „Operations and Supply Chain Management – An International Journal”, vol. 12, no. 3, s. 143–152.

- OECD (2008), *Podręcznik Oslo: zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Komisja Europejska, Warszawa.
- OECD, Eurostat (2005), *Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd edition, OECD Publishing.
- Oinonen M., Jalkala A.M. (2015), *Divergent goals in supplier-customer co-development process: an integrated framework*, „Journal of Business Industrial Marketing”, vol. 3, no. 3/4, s. 290–301.
- Olczak A., Urbaniak M. (2006), *Marketing B2B w praktyce gospodarczej*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Oliveira P.S.G.D., Silva D.D., Silva L.F.D., Lopes M.D.S., Helleno A. (2016), *Factors that influence product life cycle management to develop greener products in the mechanical industry*, „International Journal of Production Research”, vol. 54, no. 15, s. 4547–4567.
- Olsen R.F., Ellram L.M. (1997), *Buyer-supplier relationships: alternative research approaches*, „European Journal of Purchasing & Supply Management”, vol. 3, no. 4, s. 221–231.
- Pahl G., Beitz W. (1984), *Engineering design: a systematic approach*, Design Council, London.
- Park J., Shin K., Chang T.W., Park J. (2010), *An integrative framework for supplier relationship management*, „Industrial Management Data Systems”, vol. 110, no. 4, s. 495–515.
- Parker D.B., Zsidisin G.A., Ragatz G.L. (2008), *Timing and extent of supplier integration in new product development: a contingency approach*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 44, no. 1, s. 71–83.
- Parlament Europejski i Rada (2003), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/96/WE z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektrycznego (WEEE).
- Parlament Europejski i Rada (2009), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.
- Parlament Europejski i Rada (2018), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów.
- Parlament Europejski i Rada (2019), Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko.
- Pashaei S., Olhager J. (2015), *Product architecture and supply chain design: a systematic review and research agenda*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 20, no. 1, s. 98–112.
- PCCcert (b.d.), Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE (przekształcenie), <http://www.pcc-cert.pl/maszyny/> (dostęp: 15.01.2022).
- Pereira C.R., Christopher M., Da Silva A.L. (2014), *Achieving supply chain resilience: the role of procurement*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 19, no. 5/6, s. 626–642.

- Pero M., Rossi M., Xu J., Cigolini R. (2021), *Designing supplier networks in global product development*, „International Journal of Product Lifecycle Management”, vol. 13, no. 2, s. 115–139.
- Petersen K.J., Handfield R.B., Ragatz G.L. (2003), *A model of supplier integration into new product development*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 20, no. 4, s. 284–299.
- Petersen K.J., Handfield R.B., Ragatz G.L. (2005), *Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design*, „Journal of Operations Management”, vol. 23, s. 371–388.
- Pettit T.J., Croxton K.L., Fiksel J. (2013), *Ensuring supply chain resilience: development and implementation of an assessment tool*, „Journal of Business Logistics”, vol. 34, no. 1, s. 46–76.
- Po-Young Ch., Kuo-Hsiung Ch., Hsu-Feng H. (2012), *How to increase supplier flexibility through social mechanisms and influence strategies?*, „Journal of Business Industrial Marketing”, vol. 27, no. 2, s. 115–131.
- Poirier C.C. (2003), *Using models to improve the supply chain*, CRC Press, Boca Raton.
- Poirier C.C., Quinn F.J. (2003), *A survey of supply chain progress*, „Supply Chain Management Review”, vol. 7, no. 5, September/October, s. 40–47.
- Poirier C.C., Reiter S.E. (1996), *Supply chain optimization: building the strongest total business network*, Berrett-Koehler Publishers, Inc., San Francisco.
- Poist R.F. (1989), *Evolution of conceptual approaches to the design of logistics systems: a sequel*, „Transportation Journal”, no. 28, s. 35–39.
- Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (2020), *Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)*, Warszawa.
- Polski Komitet Normalizacyjny (2009), Norma PN-EN ISO 14040:2009, Zarządzanie środowiskowe. Ocena cyklu życia. Zasady i struktura.
- Porter M.E. (2001), *The value chain and competitive advantage*, „Understanding Business Processes”, no. 2, s. 50–66.
- Primo M.A., Amundson S.D. (2002), *An exploratory study of the effects of supplier relationships on new product development outcomes*, „Journal of Operations Management”, vol. 20, no. 1, s. 33–52.
- Pujari D. (2006), *Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance*, „Technovation”, vol. 26, no. 1, s. 76–85.
- Pujawan I.N. (2004), *Assessing supply chain flexibility: a conceptual framework and case study*, „International Journal of Integrated Supply Management”, vol. 1, no. 1, s. 79–97.
- Rada Ministrów (2019), *Mapa drogowa transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym*, <https://www.gov.pl/attachment/72d8cd08-f296-43f5-af28-21ab2fada40e> (dostęp: 27.12.2021).
- Ragatz G.L., Handfield R.B., Petersen K.J. (2002), *Benefits associated with supplier integration into new product development under conditions of technology uncertainty*, „Journal of Business Research”, vol. 55, s. 389–400.

- Ragatz G.L., Handfield R.B., Scannel T.V. (1997), *Success factors for integrating suppliers into new product development*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 14, no. 3, s. 190–202.
- Ralston P.M., Richey R.G., Grawe S.J. (2017), *The past and future of supply chain collaboration: a literature synthesis and call for research*, „The International Journal of Logistics Management”, vol. 28, no. 2, s. 508–530.
- Rauniar R., Rawski G., Hudson D. (2017), *Antecedents and consequences of IPPD effectiveness*, „International Journal of Innovation Management”, vol. 21, no. 07, s. 1–38.
- REDcert (b.d.), <https://redcert.org/pl/> (dostęp: 15.11.2020).
- Reike D., Vermeulen W.J., Witjes S. (2018), *The circular economy: new or refurbished as CE 3.0? – exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options*, „Resources, Conservation and Recycling”, vol. 135, s. 246–264.
- Rennings K. (2000), *Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics*, „Ecological Economics”, vol. 32, s. 319–332.
- Rice J.B., Caniato F. (2003), *Supply chain response to terrorism: creating resilient and secure supply chains*, Report by MIT Center for Transportation and Logistics, http://web.mit.edu/scresponse/repository/SC_Resp_Report_Interim_Final_8803.pdf (dostęp: 15.03.2022).
- Rigby B. (1996), *Continuous acquisition and life-cycle support: the risks and benefits of early supplier involvement in the development process*, „Logistics Information Management”, vol. 9, no. 2, s. 22–26.
- Rodawski B., Baraniecka A. (2009), *Model of supply chain management proficiency*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Ekonometria”, nr 25(65), s. 127–140.
- Rouibah K., Caskey K.R. (2005), *Managing concurrent engineering with early supplier involvement: a case study*, „International Journal of Computer Integrated Manufacturing”, vol. 18, no. 6, s. 509–521.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznające niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu, CELEX: 32014R0651.
- Rudnicki J. (2012a), *Indywidualizacja produktu*, „Logistyka Produkcji”, t. 2, nr 6, s. 16–17.
- Rudnicki J. (2012b), *Łańcuch dostaw w masowej kastomizacji*, <https://log24.pl/news/lan-cuch-dostaw-w-masowej-kastomizacji/> (dostęp: 1.10.2021).
- Rutkowski I.P. (2005), *Powiązania informacyjne a kolokacja zespołu rozwoju nowego produktu*, „Marketing i Rynek”, nr 3, s. 8–14.
- Rutkowski I.P. (2007), *Rozwój nowego produktu: metody i uwarunkowania*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Rutkowski I.P. (2011), *Strategie produktu: koncepcje i metody zarządzania ofertą produktową*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Rutkowski I.P. (2015), *Strategie rozwoju nowego produktu*, [w:] M. Wirkus, A.M. Lis (red.), *Planowanie i rozwój nowych produktów*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 49–70.

- Rutkowski I.P. (2016), *Metody innowacji produktu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Ryszko A. (2007), *Proaktywność przedsiębiorstw w zarządzaniu środowiskowym*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Ryszko A. (2014), *Wybrane problemy zarządzania zielonym łańcuchem dostaw*, „Logistyka”, nr 5, s. 14660–14668.
- Sáenz M.J., Knoppen D., Tachizawa E.M. (2018), *Building manufacturing flexibility with strategic suppliers and contingent effect of product dynamism on customer satisfaction*, „Journal of Purchasing and Supply Management”, vol. 24, no. 3, s. 238–246.
- Sarkis J., Zhu Q., Lai K.H. (2011), *An organizational theoretic review of green supply chain management literature*, „International Journal of Production Economics”, vol. 130, no. 1, s. 1–15.
- Saunders L.W., Kleiner B.M., McCoy A.P., Lingard H., Mills T., Blismas N., Wakefield R. (2015), *The effect of early supplier engagement on social sustainability outcomes in project-based supply chains*, „Journal of Purchasing Supply Management”, vol. 21, s. 285–295.
- Schary Ph.B. (2002), *Zarządzanie globalnym łańcuchem podaży*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Schiele H. (2010), *Early supplier integration: the dual role of purchasing in new product development*, „RD Management”, vol. 40, no. 2, s. 138–153.
- Schiele H., Hofman E., Zunk B.M., Eggers J. (2021), *Why and how to involve purchasing in new product development?*, „International Journal of Innovation Management”, vol. 25, no. 03, 2150027.
- Schilling M.A. (2000), *Toward a general modular systems theory and its application to inter-firm product modularity*, „Academy of Management Review”, vol. 25, no. 2, s. 312–334.
- Schoenherr T., Wagner S.M. (2016), *Supplier involvement in the fuzzy front end of new product development: an investigation of homophily, benevolence and market turbulence*, „International Journal of Production Economics”, no. 180, s. 101–113.
- Schumpeter J.A. (1960), *Teoria rozwoju gospodarczego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Selnes F., Sallis J. (2003), *Promoting relationship learning*, „Journal of Marketing”, vol. 67, no. 3, s. 80–95.
- Seuring S., Müller M. (2008), *From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management*, „Journal of Cleaner Production”, vol. 16, no. 15, s. 1699–1710.
- Seuring S., Goldbach M., Kajüter P. (2002), *Cost management in supply chains*, Pysica Verlag, Heidelberg.
- Shaharuzaman M.A., Sapuan S.M., Mansor M.R. (2021), *Sustainable materials selection: principles and applications*, „Design for Sustainability”, s. 57–84.
- Sikora J., Uziębło A. (2013), *Innowacja w przedsiębiorstwie – próba zdefiniowania*, „Zarządzanie i Finanse”, t. 2, nr 2, s. 351–376.
- Sisco C., Chorn B., Pruzan-Jorgensen P.M. (2011), *Supply chain sustainability: a practical guide for continuous improvement*, United Nations Global Compact, <https://d306pr3pi->

- se04h.cloudfront.net/docs/issues_doc%2Fsupply_chain%2FSupplyChainRep_spread.pdf (dostęp: 16.08.2022).
- Sjoerdsma M., Van Weele A. (2015), *Managing supplier relationships in a new product development context*, „Journal of Purchasing Supply Management”, vol. 21, s. 192–203.
- Sjödin D.R., Eriksson P.E. (2010), *Procurement procedures for supplier integration and open innovation in mature industries*, „International Journal of Innovation Management”, vol. 14, no. 4, s. 655–682.
- Skipper J.B., Hanna J.B. (2009), *Minimizing supply chain disruption risk through enhanced flexibility*, „International Journal of Physical Distribution Logistics Management”, vol. 39, no. 5, s. 404–427.
- Smals R.G., Smits A.A. (2012), *Value for value – the dynamics of supplier value in collaborative new product development*, „Industrial Marketing Management”, vol. 41, no. 1, s. 156–165.
- Smals R.G., Kok R.A., Smits A.A. (2020), *Explaining changes in supplier involvement in complex new product development: a resource orchestration perspective*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, s. 1–14.
- Song L.Z., Song M., Di Benedetto C.A. (2011), *Resources, supplier investment, product launch advantages, and first product performance*, „Journal of Operations Management”, vol. 29, s. 86–104.
- Song M., Thieme J. (2009), *The role of suppliers in market intelligence gathering for radical and incremental innovation*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 26, no. 1, s. 43–57.
- Sopińska A., Mierzejewska W. (2016), *Otwarte innowacje źródłem sukcesu przedsiębiorstwa*, „Zarządzanie i Finanse”, R. 14, nr 2, cz. 1, s. 359–374.
- Sopińska A., Mierzejewska W. (2017), *Otwarte innowacje produktowe realizowane przez przedsiębiorstwa działające w Polsce: podejście zasobowe*, Oficyna Wydawnicza SGH – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- Sosnowska A. (2000), *Zarządzanie nowym produktem*, Oficyna Wydawnicza SGH – Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- Souza G.C. (2017), *Sustainable operations and closed loop supply chains*, Business Expert Press, Hampton.
- Spaulding A.D., Woods T.A. (2006), *An analysis of the relationship between supply-chain management practices and new product development time: a case of the North American confectionery manufacturers*, „Journal of Food Distribution Research”, vol. 37, no. 2, s. 1–11.
- Spina G., Verganti R., Zotteri G. (2002), *Factors influencing co-design adoption: drivers and internal consistency*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 22, no. 12, s. 1354–1366.
- Steinhilper R. (1994), *Design for recycling and remanufacturing of mechatronic electronic products: challenges, solutions and practical examples from the European viewpoint*, „Design for Manufacturability”, vol. 67, s. 65–76.
- Stevenson M., Spring M. (2007), *Flexibility from a supply chain perspective: definition and review*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 27, no. 7, s. 685–713.

- Stone J., Rahimifard S. (2018), *Resilience in agri-food supply chains: a critical analysis of the literature and synthesis of a novel framework*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 23, no. 3, s. 207–238.
- Sun H., Yau H.K., Ming Suen E.K. (2010), *The simultaneous impact of supplier and customer involvement on new product performance*, „Journal of Technology Management Innovation”, vol. 5, no. 4, s. 70–82.
- Supply Chain Council (2012), *Supply chain operations reference model*, Revision 11.0, <https://docs.huihoo.com/scm/supply-chain-operations-reference-model-r11.0.pdf> (dostęp: 16.08.2022).
- Suurmond R., Wynstra F., Dul J. (2020), *Unraveling the dimensions of supplier involvement and their effects on NPD performance: a meta-analysis*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 56, no. 3, s. 26–46.
- Swofford P., Ghosh S., Murthy N. (2006), *The antecedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing*, „Journal of Operations Management”, vol. 24, no. 2, s. 170–188.
- Swink M. (1999), *Threats to new product manufacturability and the effects of development team integration processes*, „Journal of Operations Management”, vol. 17, no. 6, s. 691–709.
- Swink M.L., Sandvig J.C., Mabert V.A. (1996), *Customizing concurrent engineering processes: five case studies*, „Journal of Product Innovation Management: An International Publication of the Product Development Management Association”, vol. 13, no. 3, s. 229–244.
- Szpor A., Śniegocki A. (2012), *Ekoinnowacje w Polsce. Stan obecny, bariery rozwoju, możliwości wsparcia*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa.
- Szymczak M. (2004), *Logistyka w procesie internacjonalizacji przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Szymczak M. (2013), *Modele zarządzania informacją w łańcuchu dostaw*, „Organization and Management”, vol. 157, s. 25–39.
- Szymczak M. (2015), *Ewolucja łańcuchów dostaw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
- Szymczak M., Ryciuk U., Leończuk D., Piotrowicz W., Witkowski K., Nazarko J., Jakuszczyk J. (2018), *Key factors for information integration in the supply chain – measurement, technology and information characteristics*, „Journal of Business Economics and Management”, vol. 19, no. 5, s. 759–776.
- Świtała M., Nistrój K., Hanus P. (2017), *Przesłanki i bariery rozwoju współpracy między uczestnikami łańcuchów dostaw – wybrane wyniki badań*, „Prace Naukowe, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach”, s. 29–45.
- Tachizawa E.M., Giménez C. (2009), *Assessing the effectiveness of supply flexibility sources: an empirical research*, „International Journal of Production Research”, vol. 47, no. 20, s. 5791–5809.
- Takeishi A. (2001), *Bridging Inter- and Intra-Firm Boundaries: Management of Supplier Involvement in Automobile Product Development*, „Strategic Management Journal”, no. 22, s. 403–433.

- Takeishi A. (2002), *Knowledge partitioning in the interfirm division of labor: The case of automotive product development*, „Organization Science”, vol. 13, no. 3, s. 321–338.
- Tang C.S., Zimmerman J.D., Nelson J.I. (2009), *Managing new product development and supply chain risks: the Boeing 787 case*, „In Supply Chain Forum: An International Journal”, vol. 10, no. 2, s. 74–86.
- Tang D., Eversheim W., Schuh G. (2004), *A new generation of cooperative development paradigm in the tool and die making branch: strategy and technology*, „Robotics and Computer-Integrated Manufacturing”, vol. 20, s. 301–311.
- Tang O., Musa S.N. (2011), *Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management*, „International Journal of Production Economics”, vol. 133, no. 1, s. 25–34.
- Tatikonda M.V., Rosenthal S.R. (2000), *Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, vol. 47, no. 1, s. 74–87.
- Taylor T. (2007), *Developing medical components utilizing early supplier involvement*, „Medical Design Technology”, s. 12–16.
- Tranfield D., Denyer D., Smart P. (2003), *Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review*, „British Journal of Management”, vol. 14, no. 3, s. 207–222.
- Trent R. (2007), *Strategic supply management: creating the next source of competitive advantage*, J. Ross Publishing, Fort Lauderdale.
- Trzmielak D.M. (2002), *Kształtowanie nowego produktu przy wykorzystaniu analiz wielowymiarowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Tu Q., Vonderembse M.A., Ragu-Nathan T.S., Sharkey T.W. (2006), *Absorptive capacity: enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices*, „Journal of Operations Management”, vol. 24(5), s. 692–710.
- Tukamuhabwa B.R., Stevenson M., Busby J., Zorzini M. (2015), *Supply chain resilience: definition, review and theoretical foundations for further study*, „International Journal of Production Research”, vol. 53, no. 18, s. 5592–5623.
- Tuli P., Shankar R. (2015), *Collaborative and lean new product development approach: a case study in the automotive product design*, „International Journal of Production Research”, vol. 53, no. 8, s. 2457–2471.
- Tundys B. (2011), *Koopetycja jako źródło przewagi konkurencyjnej łańcuchów dostaw*, „Logistyka”, nr 2, s. 579–588.
- Tundys B. (2015a), *Miary ekoinnowacyjności jako element zielonego łańcucha dostaw*, „Logistyka”, nr 2, s. 783–795.
- Tundys B. (2015b), *Zielony łańcuch dostaw w gospodarce o okrężnym obiegu – założenia, relacje, implikacje*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 383, s. 288–301.
- Tundys B. (2018), *Zielony łańcuch dostaw. Zarządzanie, pomiar, ocena*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Tundys B. (2020), *Sustainable supply chain management – past, present and future*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, t. 64, nr 3, s. 187–207.

- Tundys B., Wiśniewski T. (2018), *The selected method and tools for performance measurement in the green supply chain – survey analysis in Poland*, „Sustainability”, vol. 10, no. 2, 549, s. 1–26.
- Twigg D. (1995), *Design chain management: inter-organizational coordination of product development in the UK automotive industry*, Doctoral dissertation, University of Warwick, Warwick.
- Ułaga W., Eggert A. (2006), *Value-based differentiation in business relationships: gaining and sustaining key supplier status*, „Journal of Marketing”, vol. 70, no. 1, s. 119–136.
- Ulrich K., Eppinger S.D. (2003), *Product design and development*, McGraw-Hill, New York.
- Ulrich K.T., Eppinger S.D. (2011), *Product design and development*, McGraw-Hill Education, New York.
- Urban S., Kowalska A., Olszańska A., Szymańska J. (2017), *Zarządzanie produktem: problemy teoretyczne i praktyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
- Urbaniak M. (2009), *Kryteria wstępnej i okresowej oceny dostawców*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 7, s. 7–11.
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. z 2003 r. Nr 229, poz. 2275).
- Ustrzycki A. (2011), *Postrzeganie innowacji i innowacyjności – analiza empiryczna wyników badań przedsiębiorców województwa opolskiego*, [w:] D.M. Trzmielak, J. Żurawska (red.), *Zarządzanie innowacją*, Wyższa Szkoła Administracji i Zarządzania w Opolu, Opole, s. 79–91.
- Ülkü S., Schmidt G.M. (2011), *Matching product architecture and supply chain configuration*, „Production and Operations Management”, vol. 20, no. 1, s. 16–31.
- Van der Valk W., Wynstra F. (2005), *Supplier involvement in new product development in the food industry*, „Industrial Marketing Management”, vol. 34, no. 7, s. 681–694.
- Van Echtelt F.E., Wynstra J.Y.F., Van Weele A.J. (2007), *Strategic and operational management of supplier involvement in new product development: a contingency perspective*, „IEEE Transactions on Engineering Management”, vol. 54, no. 4, s. 644–661.
- Van Echtelt F.E.A., Wynstra F., Van Weele A.J., Duysters G. (2008), *Managing supplier involvement in new product development: a multiple-case study*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 25, s. 180–201.
- Van Weele A.J. (2014), *Purchasing and supply chain management. Analysis, strategy, planning and practice*, Cengage Learning, Andover.
- Vesalainen J., Thorgren S., Rossi T. (2017), *Toward cross-border engineering management: development and test of a practice for idea generation in customer – supplier DFM teams*, „Engineering Management Journal”, vol. 29, no. 4, s. 278–286.
- Vickery S., Calantone R., Droge C. (1999), *Supply chain flexibility: an empirical study*, „The Journal of Supply Chain Management”, s. 16–24.
- Von Corswant F., Fredriksson P. (2002), *Sourcing trends in the car industry: a survey of car manufacturers' and suppliers' strategies and relations*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 22, no. 7, s. 741–758.
- Wagner S.M. (2010), *Supplier traits for better customer firm innovation performance*, „Industrial Marketing Management”, vol. 39, no. 7, s. 1139–1149.

- Wagner S.M. (2012), *Tapping supplier innovation*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 48, no. 2, s. 37–52.
- Wagner S.M., Hoegl M. (2006), *Involving suppliers in product development: insights from RD directors and project managers*, „Industrial Marketing Management”, vol. 35, no. 8, s. 936–943.
- Walter A. (2003), *Relationship-specific factors influencing supplier involvement in customer new product development*, „Journal of Business Research”, vol. 56, no. 9, s. 721–733.
- Wang H.F., Gupta S.M. (2011), *Green supply chain management: product life cycle approach*, McGraw-Hill Education, New York.
- Wang Y., Yang J. (2021), *Role of supplier involvement and project leader in SNPD: a conceptual model and exploratory case study*, „International Journal of Managing Projects in Business”, s. 960–981.
- Wang Y., Modi S.B., Schoenherr T. (2021), *Leveraging sustainable design practices through supplier involvement in new product development: the role of the suppliers' environmental management capability*, „International Journal of Production Economics”, vol. 232, 107919, s. 1–18.
- Wang Y., Jia T., Chen J., Chen Q. (2021), *Does supplier involvement enhance financial performance? The encapsulation effects of product modularity and smartness*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 27, no. 2, s. 144–161.
- Wasti S.N., Liker J.K. (1997), *Risky business or competitive power?*, „Journal of Product Innovation Management”, vol. 14, no. 5, s. 337–355.
- Wieteska G. (2011), *Zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw na rynku B2B*, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- Wieteska G. (2015), *Mierzyć sprawność czy zarządzać sprawnością dostawców?*, „Miesięcznik Marketing i Rynek”, nr 2, s. 17–22.
- Wieteska G. (2017), *ESI in the supply chain of modular products*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Transportu i Logistyki”, t. 3, nr 39, s. 129–139.
- Wieteska G. (2019a), *How to measure the supplier involvement?*, „Gospodarka Materialowa & Logistyka”, nr 8, s. 29–39.
- Wieteska G. (2019b), *Supplier involvement in product development: a systematic literature review and future research*, 14th European Research Seminar (ERS) on Logistics and SCM, <https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/en/KZiF/structure/iitim/conferences/Pages/ERS-2019.aspx> (dostęp: 15.03.2022).
- Wieteska G. (2020a), *How to measure SCRES? – the perspective of flexibility and redundancy in relationships with suppliers*, [w:] A. Michałkiewicz, W. Mierzejewska (red.), *Contemporary organisation and management. Challenges and trends*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 173–201.
- Wieteska G. (2020b), *The impact of supplier involvement in product development on supply chain risks and supply chain resilience*, „Operations and Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 13, no. 4, s. 359–374.
- Wieteska G., Staniec I. (2022), *The impact of supplier involvement in product development on supply chain resilience: the mediating role of communication*, „International Journal for Quality Research”, vol. 16, no. 4, s. 757–782.

- Wilbers M. (2015), *Supply chain innovation*, Academic Service, Den Haag.
- Wilding R.D. (2013), *Supply chain temple of resilience*, „Logistics and Transport”, vol. 15, no. 11, s. 55–59.
- Williamson O. (1998), *Instytucje ekonomiczne kapitalizmu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Winner R.I., Pennell J.P., Bertrand H.E., Slusarczyk M.M. (1988), *The role of concurrent engineering in weapons system acquisition*, Institute for Defense Analyses, Alexandria.
- Wirkus M., Lis A.M. (2018), *Planowanie i rozwój nowych produktów*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Wisner J.D., Keah-Choon T., Leong Keong G. (2012), *Supply chain management: a balanced approach*, South-Western/Cengage Learning, Mason.
- Witkowski J. (2002), *Etapy integrowania łańcuchów dostaw*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu”, nr 928, „Nowe kierunki w zarządzaniu przedsiębiorstwem: integracja i dezintegracja”, s. 496–506.
- Witkowski J. (2010), *Zarządzanie łańcuchem dostaw: koncepcje, procedury, doświadczenia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Witkowski J., Pisarek A. (2017), *Istota zielonych łańcuchów dostaw – propozycja systematyzacji pojęć*. *Studia Ekonomiczne*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 315, s. 11–26.
- Wolniak R., Skotnicka B. (2008), *Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Wong C. (2017), *Product design, cleaner production and packaging. Sustainable Logistics and Supply Chain Management: principles and Practices for Sustainable Operations and Management*, Kogan Page, London.
- World Commission on Environment and Development (2021), *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (dostęp: 30.12.2021).
- Wouters M., Anderson J.C., Narus J.A., Wynstra F. (2009), *Improving sourcing decisions in NPD projects: monetary quantification of points of difference*, „Journal of Operations Management”, vol. 27, no. 1, s. 64–77.
- Woźniak K. (2017), *Współczesne instrumenty zarządzania projektami i procesami*, „Journal of Modern Management Process”, vol. 2, no. 1, s. 1–109.
- Wu A. (2021), *How specific investments influence NPD performance: exploring the roles of supplier involvement and IT implementation*, „European Journal of Innovation Management”, ahead-of-print, s. 1–28, <https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2021-0284>
- Wu S.J., Ragatz G.L. (2010), *The role of integrative capabilities in involving suppliers in New Product Development: a knowledge integration perspective*, „International Journal of Manufacturing Technology and Management”, vol. 19, no. 1–2, s. 82–101.
- Wynstra F., Ten Pierick E. (2000), *Managing supplier involvement in new product development: a portfolio approach*, „European Journal of Purchasing & Supply Management”, vol. 6, s. 49–57.

- Wynstra F., Van Weele A., Weggemann M. (2001), *Managing supplier involvement in product development: three critical issues*, „European Management Journal”, vol. 19, no. 2, s. 157–167.
- Wynstra F., Weggemann M., Van Weele A. (2003), *Exploring purchasing integration in product development*, „Industrial Marketing Management”, vol. 32, s. 69–83.
- Xu M., Cui Y., Hu M., Xu X., Zhang Z., Liang S., Qu S. (2019), *Supply chain sustainability risk and assessment*, „Journal of Cleaner Production”, no. 225, s. 857–867.
- Yan T., Dooley K. (2014), *Buyer-supplier collaboration quality in new product development projects*, „Journal of Supply Chain Management”, vol. 50, no. 2, s. 59–83.
- Yan T., Nair A. (2016), *Structuring supplier involvement in new product development: a China-US study*, „Decision Sciences”, vol. 47, no. 4, s. 589–627.
- Yan T., Ribbink D., Pun H. (2018), *Incentivizing supplier participation in buyer innovation: experimental evidence of non-optimal contractual behaviors*, „Journal of Operations Management”, vol. 57, s. 36–53.
- Yang F., Zhang H., Xiao T., Liu J., Chai C., Zhou P. (2021), *Impacts of external involvement on new product development performance: moderating role of organisational culture*, „Technology Analysis Strategic Management”, vol. 33, no. 1, s. 70–83.
- Ye Y., Huo B., Zhang M., Wang B., Zhao X. (2018), *The impact of modular designs on new product development outcomes: the moderating effect of supply chain involvement*, „Supply Chain Management: An International Journal”, vol. 23, no. 5, s. 444–458.
- Yeh T.M., Pai F.Y., Yang C.C. (2010), *Performance improvement in new product development with effective tools and techniques adoption for high-tech industries*, „Quality & Quantity”, vol. 44, no. 1, s. 131–152.
- Yeniyyurt S., Henke J.W., Yalcinkaya G. (2014), *A longitudinal analysis of supplier involvement in buyers' new product development: working relations, inter-dependence, co-innovation, and performance outcomes*, „Journal of the Academy of Marketing Science”, vol. 42, no. 3, s. 291–308.
- Zhang Y., Wang L., Gao J. (2017), *Supplier collaboration and speed-to-market of new products: the mediating and moderating effects*, „Journal of Intelligent Manufacturing”, vol. 28, no. 3, s. 805–818.
- Zhao G., Liu S., Lopez C. (2017), *A literature review on risk sources and resilience factors in agri-food supply chains*, In Working Conference on Virtual Enterprises, Springer, Cham, s. 739–752.
- Zhu Q., Sarkis J. (2004), *Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises*, „Journal of Operations Management”, vol. 22, no. 3, s. 265–289.
- Zhu Q., Sarkis J., Kee-hung L. (2012), *Examining the effects of green supply chain management practices and their mediations on performance improvements*, „International Journal of Production Research”, vol. 50, no. 5, issue 1, s. 1377–1394.
- Zieliński G. (2015), *Koncepcje, metody, techniki i narzędzia zarządzania jakością w projektowaniu i rozwoju nowych produktów*, [w:] M. Wirkus, A.M. Lis (red.), *Planowanie i rozwój nowych produktów – aspekty strategiczne, techniczne i marketingowe*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 165–175.

- Zirpoli F., Caputo M. (2002), *The nature of buyer-supplier relationships in co-design activities: The Italian auto industry case*, „International Journal of Operations & Production Management”, vol. 22, no. 12, s. 1389–1410.
- Zsidisin G.A., Smith M.E. (2005), *Managing supply risk with early supplier involvement: a case study and research propositions*, „The Journal of Supply Chain Management”, vol. 41, no. 4, s. 44–57.
- Zymonik Z., Hamrol A., Grudowski P. (2013), *Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Żmigrodzki M. (2006), *Zarządzanie wiedzą o produktach*, „E-mentor”, vol. 5, s. 31–33.
- Żurawska J. (2011), *Działalność innowacyjna w przedsiębiorstwie*, [w:] D.M. Trzmielak, J. Żurawska (red.), *Zarządzanie innowacją*, Wyższa Szkoła Administracji i Zarządzania w Opolu, Opole.

Spis rysunków

Rysunek 1.1.	Funkcje produktu	18
Rysunek 1.2.	Poziomy produktu	19
Rysunek 1.3.	Fazy rynkowego cyklu życia produktu	24
Rysunek 1.4.	Etapy procesu rozwoju nowego produktu	24
Rysunek 1.5.	Model <i>state-gate</i> (faza-brama) zintegrowanego rozwoju produktu	35
Rysunek 1.6.	Uproszczona struktura łańcucha dostaw	37
Rysunek 1.7.	Procesowy łańcuch wartości Cushmana i Sanderson King	41
Rysunek 1.8.	Łańcuch wartości Portera	41
Rysunek 1.9.	Sekwencja tworzenia i dostarczania wartości klientowi według Kotlera	42
Rysunek 1.10.	Łańcuch wartości według McKinsey & Company	42
Rysunek 1.11.	Wpływ cech popytu i podaży na wybór strategii zarządzania łańcuchem dostaw	44
Rysunek 1.12.	Podprocesy na poziomie strategicznym i operacyjnym realizowane w ramach procesu rozwoju i komercjalizacji produktu w łańcuchu dostaw	46
Rysunek 1.13.	Elementy koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw	47
Rysunek 1.14.	Macierz obszarów zarządzania łańcuchem dostaw	47
Rysunek 1.15.	Etapy budowania partnerskich relacji z dostawcami	51
Rysunek 1.16.	Model Olsena relacji dostawca–nabywca	53
Rysunek 1.17.	Zakupy i funkcja zakupów, wybór źródła dostaw, dostawa i zaopatrzenie – zakres pojęciowy	55
Rysunek 1.18.	Proces DFE	62
Rysunek 1.19.	Przykładowe wpływy, wytyczne i cele środowiskowe dla poszczególnych etapów cyklu życia produktu	64
Rysunek 1.20.	Szczegółowe wytyczne dla czterech kierunków projektowania w ramach DFE	65
Rysunek 1.21.	Gospodarka cyrkularna na tle etapów cyklu życia produktu	70
Rysunek 1.22.	Pięć modeli biznesowych GOZ	72
Rysunek 2.1.	Procedura SLR	74

Rysunek 2.2.	Rozkład opracowań według daty publikacji	78
Rysunek 2.3.	Rozkład opracowań według miejsca publikacji	79
Rysunek 2.4.	Rozkład publikacji według krajów reprezentowanych przez autorów	79
Rysunek 2.5.	Momenty możliwej integracji dostawców w procesie NPD	83
Rysunek 2.6.	Etapy i zadania w procesie rozwoju innowacyjnych produktów	88
Rysunek 2.7.	Etapy procesu rozwoju nowego produktu z oznaczonymi punktami decyzyjnymi	89
Rysunek 2.8.	Struktura procesu NPD w przemyśle wysokiej technologii	89
Rysunek 2.9.	Działania zakupowe niezbędne do integracji z dostawcą w procesie NPD	97
Rysunek 2.10.	Model portfolio relacji dostawca–klient uwzględniający odpowiedzialność i ryzyko podczas rozwijania produktu	110
Rysunek 2.11.	Zakres zaangażowania poszczególnych typów dostawców w rozwój produktu	114
Rysunek 2.12.	Macierz SIPD	116
Rysunek 2.13.	Model klasyfikujący rodzaje współpracy dostawca–klient podczas rozwijania produktów	118
Rysunek 2.14.	Ramy koncepcji wczesnego włączania dostawców w rozwój produktów – obszary i działania	128
Rysunek 2.15.	Integracja dostawców w procesie NPD na przykładzie branży motoryzacyjnej	130
Rysunek 2.16.	Zintegrowany rozwój produktów i miejsce działań zakupowych w koncepcji IPDS	135
Rysunek 2.17.	Konflikty celów w SIPD	137
Rysunek 2.18.	Czynniki determinujące sukces SIPD	154
Rysunek 2.19.	Integracja dostawcy w proces NPD	155
Rysunek 2.20.	Modelowe przedstawienie uwarunkowań włączania dostawców w rozwój produktów	159
Rysunek 3.1.	Wpływ SIPD na ryzyko i odporność łańcucha dostaw	198
Rysunek 3.2.	Rola komunikacji podczas SIPD w zwiększaniu odporności łańcucha dostaw	199
Rysunek 3.3.	Wpływ SIPD na ryzyko, odporność relacji z dostawcami oraz projektowanie dla środowiska	204
Rysunek 4.1.	Wpływy, wytyczne i cele środowiskowe projektów SIPD w poszczególnych studiach przypadków	208

Spis tabel

Tabela 1.1.	Podstawowe klasyfikacje produktów według Kotlera	16
Tabela 1.2.	Cechy rynku dóbr konsumpcyjnych i przemysłowych	17
Tabela 1.3.	Kategorie klasyfikacyjne nowych produktów według wybranych kryteriów	20
Tabela 1.4.	Projektowanie konstrukcyjne, technologiczne i wytwórcze	30
Tabela 1.5.	Podstawowe i rozszerzone modele architektury produktu	31
Tabela 1.6.	Cechy i korzyści wynikające z partnerstwa w łańcuchu dostaw	50
Tabela 1.7.	Wewnętrzne motywanty wdrażania DFE	60
Tabela 1.8.	Zewnętrzne motywanty wdrażania DFE	61
Tabela 2.1.	Etapy badania w fazie drugiej	77
Tabela 2.2.	Zastosowana metoda badawcza	80
Tabela 2.3.	Perspektywa badań	80
Tabela 2.4.	Przegląd definicji włączania dostawców w rozwój produktów	82
Tabela 2.5.	Przegląd definicji ESI	83
Tabela 2.6.	Etapy procesu NPD jako potencjalne momenty włączenia dostawcy w rozwój produktów	84
Tabela 2.7.	Etapy NPD jako konstrukt oceniający stopień integrowania dostawcy w rozwój produktu	86
Tabela 2.8.	Działania realizowane w procesie rozwoju wyrobów elektronicznych	88
Tabela 2.9.	Kryteria wpływające na decyzję o włączeniu dostawcy w projekt PD	101
Tabela 2.10.	Rodzaje dostawców w procesie NPD	107
Tabela 2.11.	Kategorie dostawców ze względu na generowaną specyfikację	109
Tabela 2.12.	Wytyczne w zakresie komunikowania się z dostawcami z różnych segmentów podczas rozwijania produktów	113
Tabela 2.13.	Możliwości reagowania na rodzaje ryzyka rozwojowego	117
Tabela 2.14.	Kluczowe cechy relacji dostawca–klient kształtowane w procesie rozwijania produktów	123
Tabela 2.15.	Włączanie funkcji zakupów a niepewność technologiczna	132
Tabela 2.16.	Działania zakupowe w czterech obszarach zarządzania podczas rozwoju produktów	133

Tabela 2.17. Przykłady zastosowań wybranych teorii w zidentyfikowanych wątkach tematycznych SIPD	143
Tabela 2.18. Dodatnie korelacje pomiędzy włączaniem dostawców w rozwój produktów a wybranymi zmiennymi charakteryzującymi dokonania projektu	147
Tabela 2.19. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – skuteczność i efektywność NPD	148
Tabela 2.20. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – sukces produktu	149
Tabela 2.21. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – dokonania przedsiębiorstwa	151
Tabela 2.22. Przykłady pomiaru efektów w obszarze badań nad SIPD – dokonania dostawcy	151
Tabela 2.23. Korzyści i wady ESI	152
Tabela 2.24. Korzyści, czynniki sukcesu i rodzaje ryzyka związane ze współpracą z dostawcami w ramach rozwoju produktów	153
Tabela 2.25. Wpływ ESI na ryzyko w relacjach z dostawcami	153
Tabela 3.1. Powiązanie pytań badawczych i pytań w kwestionariuszu ankiety	171
Tabela 3.2. Ogólna charakterystyka badanych przedsiębiorstw	173
Tabela 3.3. Wskaźniki badanych firm w odniesieniu do dokonań konkurencji	173
Tabela 3.4. Główna strategia realizowana przez badane firmy (jednokrotny wybór)	173
Tabela 3.5. Charakterystyka rozwijanego produktu	174
Tabela 3.6. Moment i stopień włączenia dostawcy w rozwój produktu	175
Tabela 3.7. Charakterystyka dobra i rynku dostawcy włączonego w rozwój produktu	176
Tabela 3.8. Odpowiedzialność dostawcy za specyfikację dobra w porównaniu z odpowiedzialnością firmy i w porównaniu z odpowiedzialnością innych zaangażowanych w proces rozwoju podmiotów zewnętrznych	177
Tabela 3.9. Długość współpracy z dostawcą przed włączeniem go w rozwój produktu	178
Tabela 3.10. Częstość włączania dostawcy w poprzednie projekty NPD	178
Tabela 3.11. Charakter oceny dostawcy przed włączeniem go w rozwój produktu	178
Tabela 3.12. Zaangażowanie firmy w relację z włączonym w rozwój produktu dostawcą	179
Tabela 3.13. Zależność firmy od dostawcy włączonego w rozwój produktu	180
Tabela 3.14. Zaufanie firmy do dostawcy włączonego w rozwój produktu	181
Tabela 3.15. Praktyki towarzyszące współpracy z dostawcami w obszarze rozwijania produktów	182
Tabela 3.16. Komunikacja podczas współpracy z dostawcami w obszarze rozwijania produktów	183
Tabela 3.17. Wpływ SIPD na ryzyko dostaw	184
Tabela 3.18. Wpływ SIPD na ryzyko operacyjne w firmie	185
Tabela 3.19. Wpływ SIPD na ryzyko dla zrównoważonego rozwoju	186
Tabela 3.20. Wpływ SIPD na elastyczność dostawcy	187
Tabela 3.21. Wpływ SIPD na elastyczność strategii zakupowej	188

Tabela 3.22. Wpływ SIPD na elastyczność zaopatrzenia	189
Tabela 3.23. Wpływ SIPD na elastyczność logistyczną	191
Tabela 3.24. Wpływ SIPD na nadmierność w relacjach z dostawcami	192
Tabela 3.25. Wpływ SIPD na implementację zasad projektowania dla środowiska	193
Tabela 4.1. Podstawowe informacje o przeprowadzonym badaniu	207
Tabela 4.2. Cechy relacji z dostawcami włączonymi w proces rozwoju produktu	209

W publikacji w sposób kompleksowy zaprezentowano problematykę angażowania dostawców w rozwój produktów (*Supplier involvement in product development*, SIPD). Zawarte w niej rozważania opierają się na rezultatach systematycznego przeglądu światowej literatury przedmiotu oraz na wynikach autorskich badań ilościowych i jakościowych. Opracowanie łączy zagadnienie SIPD ze współczesną potrzebą konfigurowania odpornych na zakłócenia łańcuchów dostaw, a także z wyzwaniami zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym.

Monografia ma przede wszystkim niezaprzeczalny walor naukowy, ale jako pozycja odnosząca się wprost do praktyki biznesu oraz przedstawiająca poprzez wyniki badań empirycznych wycinek rzeczywistości gospodarczej posiada również walor użytkowy.

prof. dr hab. Maciej Szymczak

Książka stanowi nowość na rynku polskim. Do tej pory nie pojawiła się publikacja, która w takim zakresie odnosiłaby się do problematyki dostawcy i jego roli w procesie rozwoju produktu.

dr hab. Blanka Tundys, prof. US