Katarzyna Kozioł

Modele procesu innowacyjnego w przedsiębiorstwie w Wielkopolsce w latach 1994-2006

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 6, 533-544

2008

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MUZEUM HISTORII POLSKI

Katarzyna Kozioł

MODELE PROCESU INNOWACYJNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Wstęp

Modele procesów innowacyjnych przechodziły ewolucję: od czasów Schumpetera i podażowego modelu innowacyjnego do czasów współczesnych z nowymi koncepcjami procesów innowacyjnych, uwzględniających zmienne i burzliwe otoczenie, postęp techniczny, globalizację czy serwicyzację. Postęp w technice nie dokonuje się samoistnie. Niezbędne są odpowiednie nakłady. Nie można jednak mówić o związku liniowym między nową technologią a badaniami naukowymi[1].

R. Rothwell na początku lat 90. XX wieku dokonał systematyzacji procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie i wyróżnił pięć generacji modeli procesów innowacyjnych[2]. Ostatni model, przystający do czasów obecnych, zakłada istnienie zintegrowanego systemu, wspomaganego przez technologię informacyjną, opartego na sieciowych powiązaniach między sferą marketingu, B+R, produkcją i klientem. Model ten zakłada jednak cały czas tę samą strukturę procesu innowacyjnego (B+R, produkcja, klient, marketing) jak w przypadku modeli pierwszej generacji.

---

[1] Szerzej: W. Janasz, *Innowacje, badania i rozwój w przemyśle*, w: *Zarys strategii rozwoju przemysłu*, red. naukowa W. Janasz, Difin, Warszawa 2006.

[2] R. Rothwell, *Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990's*, „R and D Management" 1992, No. 22.

Tabela 1. Pięć generacji modeli innowacji według R. Rothwella

Generacja	Podstawowe cechy
Pierwsza/druga	Prosty model liniowy – model podażowy, model popytowy
Trzecia	Model powiązany, zakładający interakcję różnych elementów oraz sprzężenia zwrotne informacji
Czwarta	Model równoległy, integracja wewnątrz firmy oraz współpraca z dostawcami i odbiorcami, akcent kładziony na powiązania i alianse
Piąta	System zintegrowany oparty na sieciowych powiązaniach: elastyczny, oparty na systemie odpowiedzi powiązanej z konsumentem, innowacja ciągła

Źródło: R. Rothwell, Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990's, „R and D Management" 1992, No. 22.

1. Modele liniowe procesu innowacyjnego

Pierwszy model procesu innowacyjnego opierał się na teorii Schumpeterowskiej, był to liniowy model innowacji, składający się z ciągu wyraźnie określonych etapów, następujących po sobie w chronologicznym porządku. Koncepcja liniowego modelu innowacji dominowała w okresie od lat 50. do końca 80. XX wieku.

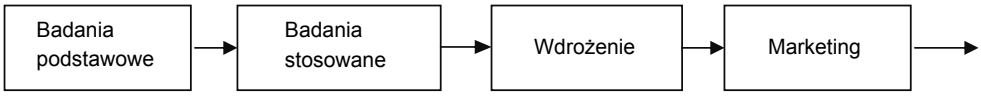
W podażowym modelu innowacyjnym głównym inicjatorem innowacji był ośrodek B+R w przedsiębiorstwie lub zlokalizowany poza przemysłem. Stąd inna nazwa tego modelu: model innowacji pchanej przez naukę. Model ten składał się z czterech faz: pierwszej, najważniejszej fazy badań podstawowych, potem następowała faza badań stosowanych, produkcja i marketing. Potrzeby klientów nie były ważne, a rynek był wówczas chłonny. Sukces przedsiębiorstwa tkwił w prężnej sferze B+R i korzystaniu z różnych odkryć naukowych. Model ten dobrze współgrał z podażową koncepcją źródeł innowacji.

W miarę upływu lat coraz trudniej było przedsiębiorstwom na nasyconym rynku sprzedawać produkty, które były wytwarzane bez akceptacji klientów. Zmiana uwarunkowań rynkowych spowodowała modyfikację modelu liniowego procesu innowacyjnego. Efektem było stworzenie popytowego modelu innowacyjnego, inaczej zwanego modelem innowacji ciągnionej przez rynek[3]. Model popytowy składał się z takiej samej liczby faz, ale zasadniczą różnicą było umiejscowienie sfery potrzeb rynkowych na pierwszym miejscu, jako bodźca powstania innowacji. Potrzeby klientów są liniowo powiązane z pracami rozwojowymi, produkcją

[3] *Zarządzanie innowacjami technicznymi i organizacyjnymi,* red. M. Brzeziński, Difin, Warszawa 2002, s. 38-48.

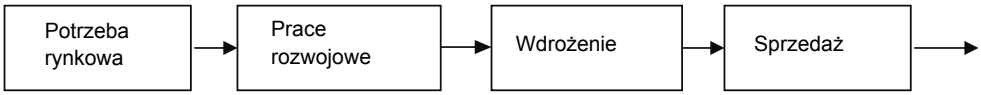
i sprzedażą. Rynek jest źródłem pomysłów i inspiracji dla sfery B+R. Model ten, w którym to rynek i klient stymulują działalność innowacyjną, jest jakby zaprzeczeniem tezy o konieczności prowadzenia prac B+R w przedsiębiorstwie. Obserwacja rynku i konkretne potrzeby klientów to główne czynniki wyróżniane w modelu popytowym innowacji.

Rys. 1. Podażowy liniowy model innowacyjny



Źródło: R. Rothwell, P. Gardiner, The Role of Design on Product and Process Change, „Design Studies" 1983, nr 3.

Rys. 2. Popytowy model procesu innowacyjnego



Źródło: R. Rothwell, P. Gardiner, The Role of Design on Product and Process Change, „Design Studies" 1983, nr 3.

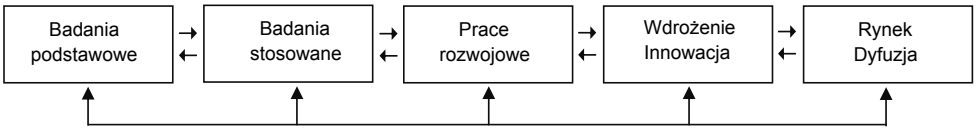
Zastąpienie liniowego modelu podażowego przez popytowy nie świadczyło jednak o negacji pierwszego z nich, ale o potrzebie równoległego występowania obu form procesów innowacyjnych. Model popytowo-podażowy zapewnia właściwą podaż innowacji kształtowaną przez występujący na nią popyt ze strony rynku. Fakt, że zapotrzebowanie na innowacje jest inspirowane okolicznościami rynkowymi, oznacza ich autentyczność. A. Pomykalski zaprezentował taki model, w którym fazy badań podstawowych, stosowanych, prac rozwojowych, wdrożenia i upowszechniania innowacji przenikają się wzajemnie i występują między nimi wzajemne powiązania.

Podsumowując modele liniowe procesów innowacyjnych, można wymienić ich cechy charakterystyczne:

1. Fazowość, co oznacza, że cykl innowacyjny składa się z wielu następujących po sobie etapów, w których realizowane są określone zadania i czynności. Przejście do następnego etapu może nastąpić po zakończeniu etapu wcześniejszego.

2. Ograniczoność cyklu zakłada, że cykl mieści się między dwoma określonymi zdarzeniami: koncepcją innowacji i jej praktyczną realizacją.
3. Różnorodność wykonywanych zadań oznacza, że treść zadań w poszczególnych etapach jest inna i niepowtarzalna.
4. Logiczna konsekwencja zaś zakłada, że pomimo różnorodności zadań wszystkie dają się uszeregować i podporządkować celowi głównemu, jakim jest realizacja innowacji[4].

Rys. 3. Model liniowy innowacji według A. Pomykalskiego



Źródło: A. Pomykalski, Zarządzanie innowacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Łódź 2001, s. 35-45.

2. Modele złożone procesu innowacyjnego

Począwszy od lat 80. XX wieku modele liniowe były stopniowe zastępowane przez modele nieliniowe (złożone, interaktywne). Wiązało się to z faktem, że większość innowacji nie przebiegała już zgodnie z liniowym modelem, który jest uproszczony i nie ujmuje wszystkich wielokierunkowych sprzężeń między nauką, produkcją i rynkiem. Stosowanie tych modeli w praktyce było jedną z przyczyn wielu niepowodzeń przedsięwzięć innowacyjnych. Nowe, dynamiczne modele interakcyjne procesu innowacyjnego zawierają liczne interakcje i sprzężenia zwrotne w okresie powstawania innowacji i jej dyfuzji[5]. Objaśniają one innowacje zarówno jako wynik sprzężenia zwrotnego między możliwościami technicznymi (generowanymi przez naukę) i potrzebami (ze strony rynku), jak i wynik sprzężeń między nauką, techniką a działaniami wdrożeniowymi wewnątrz firmy[6]. Droga dojścia innowacji od wygenerowania pomysłu do odbiorcy na rynku niekoniecznie

[4] M. Brzeziński (red.), op. cit., s. 42.

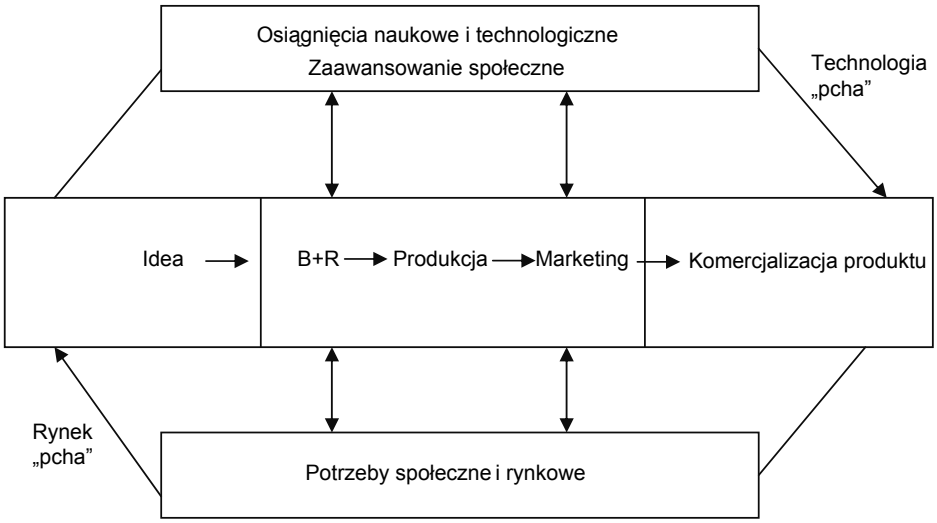
[5] Szerzej o dyfuzji innowacji i jej determinantach w pracy J. Wiśniewska: *Ekonomiczne determinanty dyfuzji innowacji produktowych i technologicznych w banku komercyjnym,* Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2004.

[6] Por. E. Stawasz: *Innowacje a mała firma*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1999, s. 26-27.

musiała odpowiadać drodze wynikającej wprost z modelu liniowego. Ideą tworzenia modeli nieliniowych jest jednoczesne powiązanie czynników podażowych z popytowymi i zaprojektowanie w taki sposób relacji między nimi, aby przynosiły korzyść potencjalnemu odbiorcy innowacji.

Wśród modeli interaktywnych do najbardziej znanych można zaliczyć model sprzężeniowy oraz model związanego łańcucha. Model sprzężeniowy zaproponowali R. Rothwell i W. Zegveld jako model łączący B+R, produkcję, marketing i sprzedaż, ich wzajemne powiązania wewnątrz i na zewnątrz organizacji oraz zbiór połączeń informacyjnych, którymi jest transferowana wiedza. Funkcjonowanie tego modelu zależy od zasobów organizacji – osiągnięć naukowych i technicznych oraz potrzeb społecznych i rynkowych. Kładzie się nacisk na projektowanie inżynierskie, sprzężenia zwrotne między rynkowymi i technologicznymi fazami innowacji, powiązania między sferą B+R, produkcją i marketingiem w firmie oraz pomiędzy firmami i instytucjami (np. szkołami wyższymi).

Rys. 4. Sprzężeniowy model procesu innowacyjnego



Źródło: R. Rothwell, W. Zegveld, Reindustrialization and Technology, Longman, London 1985.

Inny interakcyjny model procesu innowacyjnego autorstwa B. Twissa ujmuje innowacje jako rezultat „kompleksowych wzajemnych oddziaływań” i przedstawia serię działań od idei do nowego produktu w obrębie wewnętrznego otoczenia

przedsiębiorstwa. Wpływ czynników zewnętrznych – nauki i rynku – następuje poprzez działy firmy: badawczo-rozwojowy i marketing. Przedstawiając przepływ działań zachodzących w procesie, model ukazuje również, jaką formę przybiera innowacja, przesuwając się z fazy do fazy (od pomysłu do nowego produktu)[7].

S. Kline i N. Rosenberg zaproponowali w połowie lat 80. XX wieku model procesu innowacyjnego pod nazwą „związanego łańcucha". Jest on modelem wielofazowym, w którym szczególną rolę pełnią zakumulowana wiedza i badania, wiążąc ze sobą poszczególne fazy realizacji innowacji (stąd nazwa modelu). Zakumulowana wiedza nie inicjuje z reguły działalności innowacyjnej, ale jest wykorzystywana we wszystkich ogniwach łańcucha innowacyjnego. Dotarcie do wiedzy umożliwia rozpoczęcie procesu innowacyjnego w każdej z jego faz. Oznacza to także, że można wprowadzać innowacje bez prowadzenia często długich i kosztownych badań naukowych. Te badania naukowe w modelach liniowych spełniały najważniejszą rolę. W przypadku modelu związanego łańcucha nie są najistotniejszym czynnikiem, ale koniecznym. Ważną rolę pełnią także potencjalne potrzeby rynkowe, które oddziałują na cały proces. Autorzy określili pięć ścieżek (dróg) innowacji, wszystkie są jednakowo ważne, a w praktyce tych ścieżek jest niewątpliwie więcej[8].

Ścieżka pierwsza przedstawia podstawowe ogniwa w modelu związanego łańcucha, tworzą ją: potencjalny popyt rynkowy, wynalazczość, prace rozwojowe oraz testowanie, prace wdrożeniowe i produkcja oraz ostatni łańcuch: dyfuzja, marketing i rynek.

Ścieżka druga przedstawia sprzężenie zwrotne między piątym ogniwem (dyfuzją, marketingiem i rynkiem) a pozostałymi czterema.

Ścieżka trzecia ilustruje związek między wynalazczością a badaniami naukowymi. Związek ten można wyrazić dwojako:

- poprzez wpływ badań na wynalazczość,
- lub przez jednoczesny wpływ badań na działalność wynalazczą, prace rozwojowe i wdrożeniowe.

Ścieżka czwarta obrazuje bezpośredni związek między badaniami naukowymi oraz innowacjami powstającymi w wyniku wynalazków. Ostatnia, piąta ścieżka przedstawia związek między popytem rynkowym, badaniami i potencjalnym po-

[7] Por. A. Pomykalski, *Zarządzanie innowacjami*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa-Łódź 2001.

[8] Por. S. Marciniak, *Innowacje i rozwój gospodarczy*, Kolegium Nauk Społecznych i Administracji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000, s. 32-35; *Zarządzanie...*, red. M. Brzeziński, op. cit., s. 48-50.

pytem rynkowym. Rynek zatem wpływa na kierunki rozwoju badań naukowych oraz kształtuje przyszłe potrzeby odbiorców[9].

Według S. Kline'a łańcuch procesu innowacyjnego z reguły zaczyna się od odkrycia potencjalnego popytu rynkowego. Wymaga to oszacowania, jakie korzyści da nam nowy czy zmodyfikowany produkt, który napotka niezaspokojony popyt rynkowy. Bez popytu innowacja nie zaistnieje. Nie ma jednej jedynej ścieżki oraz jednego źródła innowacji, stąd Kline uważał, że modele liniowe nie spełniają wymagań.

Oprócz autorów dwóch powyższych koncepcji nieliniowych modeli innowacji na zmianę paradygmatu w teorii procesu innowacyjnego wskazali również m.in. P. Drucker oraz D. Frey. Drucker w pracy: *Innowacje i przedsiębiorczość* odrzucił liniowy model innowacji jako zbyt uproszczony i nie odpowiadający rzeczywistości. Dowodem na to było przedstawienie siedmiu źródeł okazji do innowacji, gdzie nauka znajdowała się na ostatnim miejscu, jako najmniej wiarygodne i najtrudniejsze do przewidzenia źródło innowacji.

D. Frey twierdził, że liniowa koncepcja modelu procesu innowacyjnego jest zbyt powolna, obfituje w błędy i często taki proces kończy się niepowodzeniem. We współczesnych procesach stymulowanych przez popyt rynkowy to marketing musi odgrywać rolę czynnika integralnego tego procesu na każdym jego etapie[10].

Można wymienić kilka cech charakteryzujących interakcyjne modele procesu innowacji[11]:

- wewnętrzne elementy procesu innowacji: marketing i sfera B+R wywierają dwukierunkowy wpływ na ten proces poprzez kreowanie popytu oraz podaży na innowacje,
- sprzężenia zwrotne między elementami procesu,
- powiązania procesu innowacji z otoczeniem oraz zasobami organizacji,
- powiązanie strategii rozwoju organizacji z procesem innowacji,
- niezbędność projektowania inżynieryjno-ekonomicznego.

Ewolucja modelu procesu innowacyjnego następowała poprzez dodawanie kolejnych ważnych elementów oraz rozbudowywanie go o sprzężenia zwrotne między nimi. Zmiany uwzględniały wzrost siły oddziaływania rynku, większą świadomość konsumentów i ich potrzeb. Postęp globalizacji w latach 90. XX wieku wniósł nowe elementy do modelu, zasadniczą rolę zaczęły odgrywać czynniki rynkowe wpływające na proces innowacyjny. Model innowacji zaczyna przypominać sieć

[9] Szerzej w: W. Janasz, K. Kozioł, *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007.

[10] S. Marciniak, op. cit., s. 38-39.

[11] A. Pomykalski, op. cit., s. 46.

uwzględniającą pierwotne i wtórne sprzężenie pomiędzy elementami modelu oraz zawierającą więcej czynników niż omawiane wcześniej modele[12].

Istotny wpływ na rozwój modeli sieciowych wywarł rozwój informatyki, nowoczesnych metod zarządzania przedsiębiorstwem oraz wzrost porozumień poziomych oraz pionowych między przedsiębiorstwami. Silna konkurencja na rynku międzynarodowym spowodowała wzrost roli takich czynników, jak szybkość i efektywność wprowadzania innowacji.

Podsumowując, według najnowszych teorii, określanych mianem modelu systemowego (*systemic model*), innowacje są rezultatem licznych złożonych interakcji między jednostkami, organizacjami i środowiskiem, w którym te jednostki i organizacje działają. Rozwój teorii innowacji i procesów innowacyjnych wskazuje na dalszą ewolucję tychże zjawisk wraz z postępującymi procesami we współczesnej gospodarce, co będzie powodować powstawanie bardziej złożonych i odpowiadających rzeczywistości modeli procesu innowacyjnego.

3. Ocena procesów innowacyjnych zachodzących w polskich przedsiębiorstwach

Procesy innowacyjne w przedsiębiorstwach można ocenić na podstawie:

- udziału przedsiębiorstw innowacyjnych wśród ogółu przedsiębiorstw przemysłowych,
- nakładów na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach.

Wyniki badania działalności innowacyjnej wskazują[13], że udział przedsiębiorstw, które wprowadziły innowacje produktowe lub procesowe (nowe lub istotnie ulepszone produkty lub procesy), w latach 2004-2006 był nieco większy niż w poprzednich okresach. W przemyśle wyniósł 42,5% wobec 41,5% w latach 2003-2005, a w sektorze usług 37,7% wobec 37,4% w latach 2001-2003. Bardziej dynamiczny wzrost w latach 2004-2006 zaobserwowano w przypadku innowacji organizacyjnych i marketingowych. W przemyśle takie innowacje wprowadziło 44,8% przedsiębiorstw wobec 40,0% w latach 2002-2004, a w sektorze usług 49,9% wobec 42,9% w latach 2001-2003.

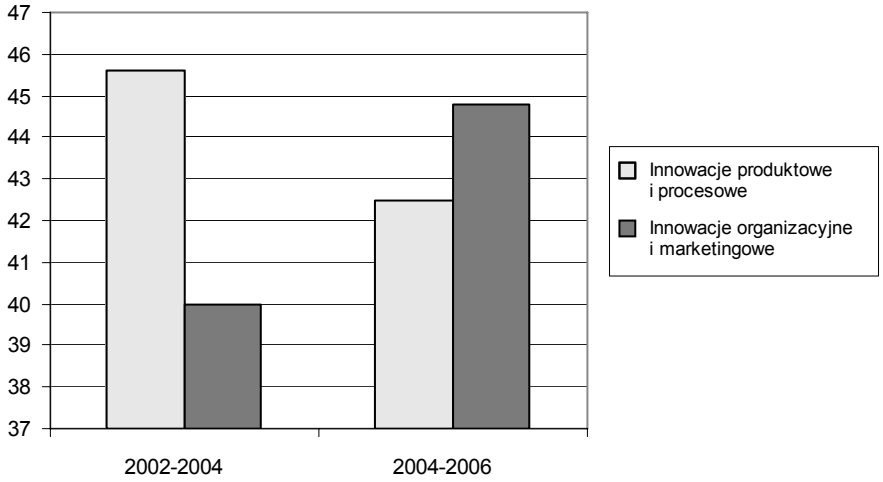
W latach 2002-2004 najbardziej innowacyjne sektory przemysłu to: produkcja wyrobów tytoniowych (83,3% przedsiębiorstw wprowadza innowacje techniczne), produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (56,1%) oraz produkcja

[12] *Sfera badawczo-rozwojowa i przedsiębiorstwa w działalności innowacyjn*ej, red. K. Poznańska, SGH, Warszawa 2001, s. 10-12.

[13] *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004-2006*, GUS, Warszawa 2007.

wyrobów chemicznych (48,8%). W okresie wcześniejszym najbardziej innowacyjnymi sektorami przemysłu były: produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej (51,4%), produkcja wyrobów chemicznych (41,3%), produkcja wyrobów tytoniowych (40%).

Rys. 5. Udział przedsiębiorstw innowacyjnych w przemyśle



Źródło: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004-2006, GUS, Warszawa 2007, s. 2.

Do najmniej innowacyjnych działów przemysłu w latach 2002-2004 zaliczono producentów odzieży i wyrobów futrzarskich (12,4%) oraz producentów skór wyprawionych (14,6%), w porównaniu do okresu wcześniejszego nastąpił wzrost innowacyjności w tych działach.

Nakłady na działalność innowacyjną w przemyśle wyniosły w 2006 r. w Polsce 16,6 mld zł i były wyższe o 12,9% w stosunku do roku 2005 i o 6,4% w stosunku do roku 2004. Szybszy wzrost nakładów na działalność innowacyjną odnotowano także w sektorze usług. W 2006 roku wyniosły one 7,2 mld zł i były o 18,0% wyższe niż w roku 2003 r. W dwunastu województwach nakłady te wzrosły, w czterech spadły. Systematycznie maleje w ostatnich latach udział województw mazowieckiego, opolskiego i zachodniopomorskiego. Rośnie natomiast udział województwa śląskiego (w stosunku do roku 2005 nakłady wzrosły o 40,4%) oraz województw podkarpackiego i podlaskiego[14].

[14] *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004-2006*, GUS, Warszawa 2007, s. 3.

Największe udziały w nakładach na działalność innowacyjną w przemyśle w 2006 r. odnotowano w działach PKD:

- produkcja artykułów spożywczych i napojów – 15,7% (13,6% w 2005 r.),
- produkcja koksu, produktów rafinacji ropy naftowej i paliw jądrowych – 10,8% (11,4% w 2005 r.),
- produkcja metali – 8,7% (3,6% w 2005 r.),
- produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep – 8,6%. (9,4% w 2005 r.).

Tabela 2. Nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębiorstwach przemysłowych według województw w latach 2004-2006 (ceny bieżące)

Województwa	2004		2005		2006	
	w mln zł	w odsetkach	w mln zł	w odsetkach	w mln zł	w odsetkach
Polska	15 628,1	100,0	14669,9	100,0	16 558,1	100,0
Dolnośląskie	1 030, 1	6,6	1153,2	7,9	1117,9	6.8
Kujawsko-pomorskie	655,3	4,2	834,7	5,7	864,3	5,2
Lubelskie	355,2	2,3	528,3	3,6	533,0	3,2
Lubuskie	365,5	2,3	130,4	0,9	227,4	1,4
Łódzkie	527,7	3,4	351,6	2,4	426,1	2,6
Małopolskie	1 121, 2	7,2	869,4	5,9	1247,5	7,5
Mazowieckie	4 233, 5	27,1	3679,2	25,1	3678,2	22,2
Opolskie	398, 7	2,6	279,5	1,9	285,7	1,4
Podkarpackie	707, 5	4,5	678,0	4,6	817,7	7,9
Podlaskie	248,0	1,6	304,5	2,1	425,1	2,6
Pomorskie	715,4	4,6	788,9	5,4	901,8	5,4
Śląskie	2 645,3	16,9	2542,3	17,3	3569,2	21,6
Świętokrzyskie	324,9	2,1	422,8	2,9	281,7	1,7
Warmińsko-mazurskie	210,2	1,3	257,9	1,8	275,8	1,7
Wielkopolskie	1450,4	9,3	1476,4	10,1	1602,8	9,7
Zachodniopomorskie	639,4	4,1	372,9	2,5	303,9	1,8

Źródło: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004-2006, GUS, Warszawa 2007, s. 3.

Głównym elementem nakładów na działalność innowacyjną w przemyśle w Polsce są nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia techniczne służące wdrażaniu innowacji (58,6%), w tym w znacznej mierze na maszyny i urządzenia techniczne pochodzące z importu. 24,1% nakładów przedsiębiorcy przeznaczają na budynki i budowle oraz grunty. Oznacza to, że działalność innowacyjna przedsiębiorstw w przemyśle opiera się głównie na absorpcji ze źródeł zewnętrznych nowej technologii w postaci materialnej. Wartość nakładów na działalność badawczo-rozwojową B+R (główne źródło innowacji w rozwiniętych krajach zachodnich) są bardzo niskie (9,6%)[15].

Podsumowanie

Przez wiele lat działalność B+R była uznawana za jedyny i niezbędny czynnik poprzedzający innowacje (model liniowy procesu innowacyjnego), według współczesnych teorii (model sprzężeń zwrotnych i interakcji Kline'a i Rosenberga czy model systemowy) działalność B+R jest nadal ważna jako jeden z czynników wspomagających, ale nie niezbędnie konieczny.

Według najnowszych teorii, określanych mianem modelu systemowego (*systemic model*) innowacje są rezultatem licznych złożonych interakcji między jednostkami, organizacjami i środowiskiem, w którym te jednostki i organizacje działają. Rozwój teorii innowacji i procesów innowacyjnych wskazuje na dalszą ewolucję tychże zjawisk wraz z postępującymi procesami we współczesnej gospodarce, co będzie powodować powstawanie bardziej złożonych i odpowiadających rzeczywistości modeli procesu innowacyjnego.

INNOVATION PROCESS MODELS IN ENTERPRISE

Summary

Innovation process models have evolved: from Schumpeter's times and the supply innovation model to contemporary times with new concepts of innovation processes taking into account variables and turbulent environment,

[15] *Nauka i technika w 2005 r.*, GUS, Warszawa 2006, s. 177.

technical progress, globalization and servicing. One can distinguish five generations of innovation process models: from line supply model to the system one (complex).

Translated by Katarzyna Kozioł