

1 Teoretyczne podstawy innowacji finansowych

1.1. Innowacje jako źródło i przejaw zmian w gospodarce

Zrównoważony rozwój podmiotów gospodarczych w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu jest niemożliwy bez właściwego zarządzania innowacjami¹, włączonego w proces zarządzania informacją, wiedzą, reputacją oraz zaufaniem². Warunkuje to odpowiedni potencjał innowacyjny (będący składową kapitału intelektualnego)³ rozumiany jako zdolność podmiotu do udoskonalania istniejących rozwiązań i tworzenia nowych, mający na celu zapewnienie przewagi konkurencyjnej⁴, decydujący o jego przetrwaniu, rozwoju i sukcesie rynkowym.

Innowacje są kategorią multi- i interdyscyplinarną oraz wielopłaszczyznową, będącą przedmiotem wielu rozważań teoretycznych i badań empirycznych. Inno-

¹ XXI w. określany jest „wiekiem innowacji”. Podmioty (przedsiębiorstwa i całe systemy gospodarcze), które nie są innowacyjne, są opisywane jako „ewolucyjny ślepy zaułek” globalnej gospodarki. Por. [Westland, 2008, s. 3].

² Zarządzanie innowacjami, wiedzą, informacją i zaufaniem są obecnie traktowane jako samodzielne dyscypliny w teorii zarządzania. Por. np.: [Piech, Skrzypek, 2007; Janszen, 2000, s. 3; Westland, 2008, s. 3].

³ Na kapitał intelektualny składa się kapitał strukturalny, kapitał relacyjny oraz kapitał ludzki. Kapitał innowacyjny jest składnikiem kapitału strukturalnego i obejmuje: osiągnięcia innowacyjne (nowe produkty, patenty, technologie), mechanizm innowacji (inwestowanie, operacje, współpraca z jednostkami zewnętrznymi, motywacja do podejmowania działań innowacyjnych) oraz kulturę innowacyjną. Por. [Frykman, Tolleryd, 2003, s. 101 i 122].

⁴ Przewaga konkurencyjna może być rozumiana jako zdolność lub okoliczności dające podmiotowi przewagę nad jego konkurentami. Pojęcie przewagi konkurencyjnej wprowadził M.E. Porter, podkreślając znaczenie innowacji i podejścia strategicznego dla zdobycia unikatowej pozycji rynkowej, która umożliwia realizację założonych celów strategicznych. Por. [Harasim (red.), 2009, s. 28–29].

wacje są atrybutem przedsiębiorczości i utożsamiane są z kreacją i dyfuzją nowych rozwiązań znajdujących zastosowanie w różnych obszarach działalności człowieka. Co ważne, realizowane są w zadanych warunkach i określonym otoczeniu (społeczno-gospodarczym, naukowo-technologicznym, polityczno-prawnym), w ramach złożonego, wieloetapowego procesu. Wskazuje to na procesowy i kontekstualny wymiar innowacji [Janasz, 2005, s. 37; Duraj, Papiernik-Wojdera, 2010 s. 61], co przejawia się w różnych podejściach do innowacji, traktowanych jako:

- ▶ koncepcja – pomysł, idea, koncept produktu, usługi, procesu, w postaci niematerialnej i trudno mierzalnej – wyprzedzająca rzeczową działalność innowacyjną;

- ▶ proces – współzależne i różnorodne procesy cząstkowe o charakterze twórczym, technicznym, ekonomicznym, prawnym, społecznym, kulturowym, komunikacyjnym lub psychologicznym powiązane z rodzajem innowacji – odpowiada to kategorii pracy, która postępuje zgodnie z ideą, koncepcją i rozwojem nowego produktu/usługi;

- ▶ rezultat – finalny efekt działań i procesów, których realizacja doprowadziła do powstania nowych wyrobów, usług, metod produkcji, koncepcji zarządzania, komunikacji, uregulowań prawnych, norm społecznych, nowych postaw pracowników, właścicieli czy konsumentów – w tym ujęciu innowacje stanowią odpowiedź na wyzwania współczesności.

Innowacje opisywane są jako **efekt komercjalizacji kreatywności**, rozumianej jako rynkowe wykorzystanie wynalazku. Zgodnie z tym podejściem innowacje można przedstawić jako sumę kreatywności i komercjalizacji⁵. Innowacje definiowane są także jako rezultat triady: nauka – technologia – gospodarka [Janasz, 2005, s. 27], gdzie dwa pierwsze elementy: nauka i technologia (w powiązaniu z przedsiębiorczością) odpowiadają za kreatywność (wynalazczość, która jest funkcją posiadanej wiedzy), a gospodarka powiązana jest z komercjalizacją wyników prowadzonych badań. Proces innowacyjny zachodzi w określonym otoczeniu społecznym – innowacje tworzone są w odpowiedzi na potrzeby społeczeństwa i jednocześnie są kreatorem nowych potrzeb. Z tej perspektywy innowacje opisywane są jako główny czynnik postępu społecznego [Papadopoulos, 2015, s. 127].

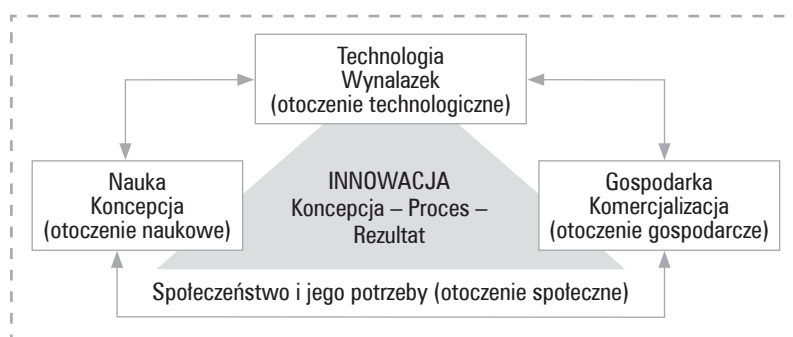
Elementy składowe innowacji na tle otoczenia przedstawia rysunek 1.1.

Jak już wskazano, tworzenie i wdrażanie innowacji ma wymiar procesowy. W procesie tym można wyróżnić następujące etapy⁶:

⁵ Por. [von Stamm, 2008, s. 1; Westland, 2008, s. 8]. Inna propozycja opisuje innowacje jako iloczyn kreatywności (zdolność do kreacji nowych pomysłów) i skłonności do podejmowania ryzyka (zdolność do wprowadzania nowych pomysłów w nieprzychylnych warunkach). Por. [Byrd, Brown, 2003].

⁶ Liczba etapów procesu innowacji oraz czas ich trwania zależy od wielu specyficznych czynników: technicznej charakterystyki innowacji, rodzaju podmiotu realizującego innowację oraz stopnia ryzyka technicznego i ekonomicznego związanego z innowacją. Por. [Duraj, Papiernik-Wojdera, 2010, s. 73; Murray, Caulier-Grice, Mulgary, 2010; Kolterman, 2013, s. 25].

- ▶ inicjację – obejmującą identyfikację potrzeb w zakresie innowacji, generowanie pomysłów i powstanie koncepcji innowacji, akceptację koncepcji oraz opracowanie wzoru wynalazku/nowatorskiego rozwiązania oraz sprawdzanie innowacji w praktyce;
- ▶ implementację – obejmującą zastrzeżenie innowacji, następnie wprowadzenie innowacji do produkcji i na rynek oraz jej popularyzację;
- ▶ dyfuzję – polegającą na rozpowszechnianiu oraz zwiększaniu zasięgu i wpływu innowacji oraz utrwalaniu jej znaczenia w systemie społeczno-gospodarczym;
- ▶ absorpcję – odpowiadającą wprowadzaniu nowych sposobów myślenia i działania, tworzeniu i wsparciu powiązań kooperacyjnych w budowaniu i utrwalaniu konkurencyjnych przedsiębiorstw i/lub regionów⁷.



Rysunek 1.1. Elementy składowe innowacji

Źródło: opracowanie własne.

Wielowymiarowość innowacji znajduje odzwierciedlenie w różnych definicjach (por. tab. 1.1), w których podkreślana jest ich złożoność i niepewność, jednak cechą dominującą jest element nowości i twórczy charakter, pozytywny efekt prowadzący do postępu technicznego i społecznego oraz wzrostu gospodarczego (co odpowiada pozytywnemu podejściu do analizy innowacji).

Reasumując, innowacja to nowość, wprowadzenie czegoś nowego lub ulepszonego w danym obszarze, otwierającego nowe możliwości zastosowania dla kolejnych grup użytkowników. Mogą to być konkretne rzeczy, działania i procesy, idee i pojęcia, zwyczaje i normy postępowania oraz zachowania w różnych dziedzinach i sytuacjach życia gospodarczego i społecznego. Są one rezultatem pomysłowości człowieka, umiejętności odkrywania i formułowania przez niego praw,

⁷ Absorpcji może towarzyszyć eliminacja innowacji, która polega na zastąpieniu jednej innowacji drugą, o lepszej charakterystyce. Por. [Janasz, 2005, s. 66.]

Tabela 1.1. Definicje innowacji (wybrane)

Autor definicji		Innowacje to:
Piśmiennictwo zagraniczne	J.A. Schumpeter	▶ główny motor wzrostu gospodarczego ▶ funkcja składająca się z kreatywnego myślenia i działania ▶ tworzenie zmian fundamentalnych lub radykalnych, obejmujących transformację nowej idei lub technologicznego wynalazku w rynkowy produkt lub proces
	P.F. Drucker	▶ świadoma korzystna zmiana wynikająca z potrzeb lub systematycznej obserwacji środowiska zewnętrznego ▶ efekt systematycznego, celowego i zorganizowanego poszukiwania okazji dla wprowadzania <i>novum</i> w związku z możliwością osiągnięcia przewagi konkurencyjnej
	M.E. Porter	▶ nowy sposób działania (inwencja), który podlega komercjalizacji ▶ ulepszenia technologiczne, lepsze metody lub sposoby wykonywania danej rzeczy
	Ph. Kotler	▶ jakiegokolwiek dobro, usługa lub pomysł, który jest postrzegany jako nowy ▶ obejmuje identyfikację, tworzenie i dostarczanie odbiorcom nowego produktu, jaki niesie ze sobą wartości lub korzyści, które dotychczas nie były oferowane na rynku
	E.M. Rogers	▶ wszystko to, co ludzie postrzegają jako nowe, niezależne od obiektywnej nowości idei czy rzeczy (indywidualizm innowacji)
	P.R. Whitfield	▶ ciąg skomplikowanych działań polegających na rozwiązywaniu problemów, w rezultacie których powstaje kompleksowo opracowana nowość
Piśmiennictwo polskie	K. Poznański	▶ zmiana w wyrobach lub metodach wytwarzania związana z przyswojeniem w produkcji części zasobów wiedzy technologicznej, prowadząca do zwiększenia udziału nowszych i doskonalszych wyrobów lub metod wytwarzania w gospodarce, przebiegająca stopniowo lub skokowo, której rezultatem jest zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów gospodarczych znajdujących się w dyspozycji określonego układu gospodarczego
	T. Sztucki	▶ każda idea, postępowanie lub rzecz, która jest nowa, ponieważ jest jakościowo odmienna od dotychczasowych ▶ produkty i usługi oraz działania mające na celu doprowadzenie ich do nabywców oraz przekonanie o ich użyteczności
	Z. Pietrasiński	▶ celowo wprowadzane przez człowieka lub zaprojektowane przez układy cybernetyczne zmiany, które polegają na zastępowaniu dotychczasowych stanów rzeczami innymi, ocenianymi dodatnio w świetle określonych kryteriów składających się w sumie na postęp
	S. Marciniak	▶ twórcze zmiany w systemie społecznym, strukturze gospodarczej, technice oraz przyrodzie, a więc wszelkie rozwiązania problemów, które zmieniają dotychczasowy stan rzeczy, wprowadzają nowości i mają twórczy charakter

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Schumpeter, 1960, s. 27; Porter, 1990; Rogers, 1995, s. 354; Drucker, 2005, s.116; Duraj, Papiernik-Wojdera, 2010, s. 62–66; Dabic, Cvijanovic, Gonzalez-Loureiro, 2011, s. 196; Kolterman, 2013, s. 15–21].

reguł, zasad rządzących światem, tworzenia nowych koncepcji, rozwiązań i pomysłów oraz ich urzeczywistniania i rozpowszechniania [Duraj, Papiernik-Wojdera, 2010, s. 61]. Innowacje są także efektem skumulowanego i kolektywnego procesu uczenia się [Belloc, 2012, s. 841], co wymaga długoterminowego zaangażowania podmiotów, przy akceptacji znacznej niepewności co do możliwości osiągnięcia założonych rezultatów. **Niepewność** ta może odnosić się do wymiaru technicznego (z uwzględnieniem niezbędnych nakładów pracy i kosztów opracowania nowych rozwiązań oraz warunków zastosowania nowych technologii, w tym utrudnień o charakterze technicznym), jak i wymiaru ekonomicznego innowacji (w zakresie możliwości uzyskania dodatknej stopy zwrotu z kapitału zainwestowanego w działalność innowacyjną z uwzględnieniem aktywności podmiotów konkurencyjnych na rynku)⁸. Szerokie spektrum innowacji ilustruje tabela 1.2.

Tabela 1.2. Klasyfikacja innowacji (wybrane kategorie)

Kryterium	Kategorie innowacji
Charakter zmian	▶ stopniowe (przyrostowe) ▶ radykalne (przełomowe, rewolucyjne)
Źródło innowacji	▶ podażowe ▶ popytowe
Oryginalność zmian	▶ kreatywne (pierwotne, twórcze, pionierskie) – wąskie ujęcie innowacji ▶ imitujące (wtórne, odtwórcze, naśladowcze) – szerokie ujęcie innowacji
Rodzaj innowacji	▶ produktowe ▶ procesowe ▶ organizacyjne ▶ marketingowe
Dziedzina wiedzy lub praktyki	▶ techniczne, artystyczne, technologiczne, naukowe, społeczne, finansowe, ekologiczne, medyczne

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Westland, 2008, s. 41; Kolterman, 2013, s. 21–24].

Podstawowy podział uwzględniający charakter i znaczenie wprowadzanych zmian wyróżnia innowacje (por. tab. 1.2) [von Stamm, 2008, s. 8]:

▶ radykalne (*radical innovation*) – obejmujące znaczące, rewolucyjne zmiany, prowadzące do powstawania produktów, usług, procesów o nowych charakterystykach i cechach, wywołujące konieczność wprowadzenia zmian w działaniu ich

⁸ Na wymiar techniczny i ekonomiczny niepewności towarzyszącej innowacjom zwrócili uwagę: M.I. Kamien, N.L. Schawartz [1982, s. 109–110].

użytkowników; powiązane z technologiami przełomowymi, przerywającymi tok rozwoju branży i prowadzące do zmiany modelu biznesowego⁹;

► przyrostowe (*incremental innovation*) – opisywane jako małe, stopniowe zmiany w istniejących produktach, usługach, procesach; powiązane z technologiami kontynuacyjnymi polegającymi na poprawianiu funkcjonalności istniejących produktów i usług, dostosowywaniu ich do wymagań klientów na nowych rynkach; usprawniają funkcjonowanie i przesuwają granice stosowanego modelu biznesowego.

Innowacje radykalne nawiązują do teorii fal innowacji sformułowanej przez J.A. Schumpetera w latach 30. XX wieku¹⁰. Według tej teorii rozwój gospodarczy jest możliwy tylko dzięki nieustannym zakłóceniom wynikającym z wprowadzania innowacji (głównie technologicznych) [Westland, 2008, s. 10]. Zgodnie z triadą Schumpetera proces innowacyjny składa się z ciągu zdarzeń obejmujących: inwencję (kreację), innowację oraz imitację (dyfuzję) [Schumpeter, 1960, s. 104–117]. W fazie inwencji powstaje koncepcja będąca wytworem wiedzy, która może przyjąć formę: pomysłu, wynalazku czy odkrycia. W fazie innowacji dochodzi do ucieleśnienia koncepcji i zastosowania nowych rozwiązań. Według Schumpetera chodzi tutaj o pierwsze zastosowanie nowej idei w praktyce lub wdrożenie niepowtarzalnej zmiany o jednorazowym charakterze. W fazie imitacji zachodzi proces dyfuzji polegający na upowszechnianiu innowacji przez jej każde kolejne zastosowanie. Schumpeter nazywa takie działania naśladownictwem.

Tabela 1.3. Fale innowacji wg Schumpetera

Fala innowacji	Podstawy rewolucji
I fala: lata 1785–1845	Energia wodna, tekstylia, żelazo
II fala: lata 1845–1900	Para wodna (energia parowa), stal i kolej żelazna
III fala: lata 1900–1950	Elektryczność, chemia przemysłowa, silniki spalinowe
IV fala: lata 1950–1990	Petrochemia, elektronika, lotnictwo, produkcja masowa
V fala: lata 1990–2000	Półprzewodniki, światłowodowy, technologia informatyczna
VI fala: po 2000 r.	Nowe media i sieci cyfrowe, upowszechnienie informacji, danych, oprogramowania i procesów, Big Data Efekt: niezliczone permutacje pomysłów i innowacji tworzone przez społeczeństwo sieciowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Westland, 2008, s. 10; Gust-Bardon, 2012, s. 105–120].

⁹ Model biznesowy może być rozumiany jako mechanizm, ogólna reguła podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie nastawiona na optymalizację i realizację jego celów działania, w tym na tworzenie i dostarczanie wartości. Por. rozważania w: [Demil, Lecocq, 2010; Rudny, 2015, s. 133–146].

¹⁰ Najważniejsze założenia teorii przedstawiono w: [Schumpeter, 1934; Schumpeter, 1939].

Wdrożenie innowacji prowadzi do zniszczenia dotychczasowej równowagi systemu i konieczności rewizji akceptowanych wartości [Schumpeter, 1939, s. 134]. Dyfuzja innowacji ma na celu przywrócenie równowagi w systemie na nowym, wyższym poziomie. Twórcza destrukcja (*creative destruction*) ma prowadzić do zmian struktur gospodarczych, natomiast nowe struktury mają się charakteryzować wyższą efektywnością działania. Schumpeter podkreśla, że w wyniku wprowadzania innowacji zostaje ukształtowana nowa funkcja produkcji opisywana przez nową kombinację czynników wytwórczych. Następujące po sobie innowacje o charakterze przełomowym, wprowadzane do gospodarki wyznaczają kolejne fale mające wpływ na rozwój ogólnogospodarczy i dobrobyt społeczny w skali globalnej (por. tab. 1.3).

Teoria fal innowacji nawiązuje do teorii cykli koniunkturalnych Kondratiewa¹¹. Faza ożywienia rozpoczyna się w momencie wejścia nowych innowacji do powszechnego użytku i ostatecznie zanika, gdy nowa technologia osiągnie dojrzałość, a korzyści z niej płynące zaczną się zmniejszać. Spowolnienie prowadzi do depresji, po której pojawia się nowa fala innowacji, w innym sektorze gospodarki, stanowiąc podstawę dla kolejnego ożywienia. Zauważa się, że kolejne fale stają się coraz krótsze, a postęp technologiczny i rozwój gospodarczy przyspiesza¹².

J.A. Schumpeter jako pierwszy podjął badania nad procesem innowacyjnym na szeroką skalę¹³. Nie tylko zdefiniował pojęcie innowacji, przedstawił także rolę przedsiębiorcy w procesie kreacji innowacji oraz zbadał wpływ wielkości przedsiębiorstwa na jego aktywność innowacyjną. Schumpeter opracował dwa modele wyjaśniające proces innowacyjny: Schumpeter Mark I (z roku 1934) oraz Schumpeter Mark II (z roku 1943) [Mizgajski, 2013, s. 10; Kolterman, 2013, s. 28]. W pierwszym modelu przedstawionym w opracowaniu pt. „Teoria rozwoju gospodarczego”, Schumpeter [1934] podkreślił, że główną rolę w procesie innowacyjnym, zachodzącym w warunkach wolnej konkurencji i swobodnego dostępu do informacji i wiedzy, odgrywa dynamiczny i kreatywny przedsiębiorca, który tworzy nowe przedsiębiorstwa, kreuje nowe wyroby, wprowadza nowe schematy organizacyjne oraz stosuje nowe technologie produkcji. Co więcej, nowatorskie i elastyczne małe

¹¹ Badania Kondratiewa przeprowadzone dla gospodarek Anglii, Niemiec, Stanów Zjednoczonych oraz Francji w latach 1780–1920 wykazały występowanie licznych regularności w procesach gospodarczych, które przybierają formę cyklu trwającego 50–60 lat z naprzemiennymi fazami wzrostu (odbudowy i dobrobytu) i spadku (recesji i depresji) koniunktury. Wnioski zostały przedstawione w pracy z 1928 r. pt. „Wielkie cykle koniunktury gospodarczej”. Termin cykle Kondratiewa został sformułowany przez J.A. Schumpetera. Por. [Grinin, Korotayev, Tausch, 2016].

¹² Na problem ten zwrócił uwagę R.M. Solow [1999, s. 7–8].

¹³ Przed Schumpeterem do problematyki innowacji, udoskonaleń i wynalazków odnosili się m.in.: A. Smith, J.B. Say, J.S. Mill, A. Marshall, K. Marx, G. Tarde, A.C. Pigou. Przegląd wybranych stanowisk na temat innowacji, postępu technicznego i wynalazków na tle rozwoju myśli ekonomicznej przedstawiono w: [Molyneux, Shamroukh, 1999, s. 3–4; Gust-Bardon, 2012, s. 105–120].

i młode przedsiębiorstwa, z racji swoich cech, są traktowane jako bardziej innowacyjne (w porównaniu z podmiotami dużymi i dojrzałymi), zdolne do twórczej destrukcji. Model ten dostosowany był do warunków wolnej konkurencji charakterystycznej dla XIX w. i pierwszych dekad XX w. Dlatego, wraz ze zmianą sytuacji gospodarczej, Schumpeter opracował drugi model, lepiej dostosowany do nowych warunków ukształtowanych po II wojnie światowej. Założenia tego modelu zostały przedstawione w opracowaniu pt.: „Kapitalizm, socjalizm i demokracja” [Schumpeter, 1942]. W modelu tym Schumpeter główną rolę w rozwoju innowacji przypisał monopolom i oligopolom, które połączył z kategorią twórczej akumulacji (*creative accumulation*). Zgodnie z tym modelem duże przedsiębiorstwa będące monopolistami są bardziej innowacyjne, ponieważ posiadają odpowiednie zasoby (w tym własne laboratoria badawcze) i mają możliwości efektywnego poszukiwania nowych kombinacji czynników produkcji. W obu modelach Schumpeter podkreślał **podażowy charakter innowacji** oraz znaczenie uwarunkowań technologicznych i ekonomicznych dla ich rozwoju. Według niego innowacje tworzone są przez przedsiębiorstwa-kreatorów innowacji niezależnie od procesów rynkowych.

Znaczenie rynku w procesie innowacji, a więc i **popytowy charakter innowacji** podkreślał P.F. Drucker. Decydujący w procesie innowacji nie musi być czynnik techniczny, ale analiza rynku – potrzeb jego uczestników, oraz identyfikacja braków na tle dostarczanych produktów i usług. Źródłem innowacji jest zatem zapotrzebowanie na nowatorskie rozwiązania zgłaszane przez przedsiębiorców i konsumentów w związku ze zmianami zachodzącymi wewnątrz podmiotów lub w ich otoczeniu. W świetle tego stanowiska innowacja ma charakter ekonomiczny i społeczny, nie tylko techniczny [Drucker, 1992, s. 41]. Według Druckera innowacja powinna być traktowana jako funkcja przedsiębiorcy, a jej głównym zadaniem jest zwiększanie efektywności i poprawa pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa. Innowacje prezentowane są jako działania systemowe, polegające na aktywnym identyfikowaniu zmian w otoczeniu oraz ciągłej analizie możliwości ich wykorzystania dla tworzenia kolejnych innowacji. Źródłem innowacji mogą być zmiany w strukturze rynku, w strukturze branży, w postrzeganiu świata, nowa wiedza naukowa lub nienaukowa [Baran, Ostrowska, Pander, 2012, s. 28]. Istotny jest wpływ konsumentów na kształtowanie innowacyjności przedsiębiorstw oraz postulat osiągnięcia określonego rezultatu. W tym podejściu innowacje zostały podzielone na dwie grupy – innowacje w sferze produktu lub usługi oraz innowacje w sferze umiejętności i działań [Drucker, 2005, s. 116]. W obszarze działalności gospodarczej innowacje obejmują przedsięwzięcia techniczne i ekonomiczno-organizacyjne i odnoszą się do fundamentalnych, radykalnych zmian związanych z transformacją nowej idei w efekt rynkowy, który staje się źródłem przewagi konkurencyjnej [Duraj, Papiernik-Wojdera, 2010, s. 65].

Odmienne poglądy na temat źródeł innowacji prezentowane przez Schumpetera i Druckera odpowiadają podziałowi **innowacji na podażowe i popytowe** (por. tab. 1.2). Innowacje sterowane podażą (*supply-driven innovation*) są następstwem zaistniałych odkryć, wynalazków, pomysłów określonych twórców. Głównym czynnikiem rozwoju innowacji podażowych jest technologia (innowacje typu *technology push*), co podkreśla hipoteza impulsu technologicznego (*technology-push hypothesis*)¹⁴. Natomiast innowacje sterowane popytem (*demand-driven innovation*) są stymulowane przez potrzeby ujawniające się na rynku określonych usług i dóbr. Najważniejszą rolę pełnią tutaj czynniki rynkowe i społeczne (innowacje typu *market pull*)¹⁵. Do teorii popytowej nawiązuje koncepcja demokratyzacji innowacji i otwartych innowacji, podkreślająca zdolność użytkowników innowacji (konsumentów) do lepszego zaspokajania swoich potrzeb. W warunkach zaostrej konkurencji rynkowej przedsiębiorstwa-innowatorzy stają się zależne od swoich klientów¹⁶.

Kategoria innowacji może być analizowana w **ujęciu szerokim i wąskim** [Kolterman, 2013, s. 15–16]. Innowacje w ujęciu szerokim (innowacje *sensu largo*) to każda zmiana procesu produkcji/świadczenia usługi/zarządzania i organizacji działania przedsiębiorstwa polegająca na przyswajaniu uzyskanej (nowej) wiedzy. W ujęciu wąskim (innowacje *sensu stricto*) do innowacji zaliczane są zmiany w metodach wytwarzania, produktach, organizacji procesu produkcyjnego bazujące na nowej lub niewykorzystanej dotychczas wiedzy. Obejmuje to pierwsze zastosowanie wynalazku, pierwsze zastosowanie nowego produktu, procesu lub urządzenia. Podejście to łączy się z różnymi poziomami innowacyjności (innowacje twórcze i odtwórcze), gdyż innowacje mogą mieć charakter nowości w skali światowej, nowości na danym rynku lub nowości dla konkretnego podmiotu (przedsiębiorstwa) [OECD, 2005, s. 60–61]. Ta ostatnia kategoria odpowiada podejściu zakładającemu indywidualizację innowacji, czyli spojrzenia na proces innowacyjny z perspektywy konkretnego, pojedynczego podmiotu, niezależnie od obiektywnej nowości innowacji.

Obecnie szerokie zastosowanie znajduje definicja innowacji sformułowana przez OECD w podręczniku Oslo Manual i wykorzystywana w klasyfikowaniu innowacji m.in. przez Europejski Urząd Statystyczny (Eurostat). Odwołując się do

¹⁴ Hipoteza impulsu technologicznego podkreśla inicjującą rolę działu B&R przedsiębiorstwa w kreacji innowacji. Stanowisko to reprezentowane jest m.in. w: [Philips, 1966, s. 301–310].

¹⁵ Analizę czynników popytowych rozwoju innowacji przedstawił J. Schmookler [1966].

¹⁶ Obecnie podejścia podażowe i popytowe traktowane są jako komplementarne. Teoria podażowa wykorzystywana jest do wyjaśnienia procesów długoterminowych, a popytowa – krótkoterminowych. Por. [Molyneux, Shamroukh, 1999, s. 88; Hippel, 2005].

dorobku Schumpetera¹⁷, określono innowację jako produkt, proces, metodę marketingową lub organizacyjną¹⁸, która jest:

- ▶ nowa dla danego przedsiębiorstwa lub znacząco udoskonalona,
- ▶ opracowana przez przedsiębiorstwo jako pierwsze lub przyswojona od innych podmiotów.

Należy zwrócić uwagę także na **ewolucyjność** zainteresowania problematyką innowacji. Historycznie pierwszym przedmiotem zainteresowania nauk o zarządzaniu były innowacje produktowe i procesowe zaliczane do grupy rozwiązań technologicznych. Następnie zaczęto postrzegać rosnące znaczenie innych rodzajów innowacji – określanych terminem innowacji organizacyjnych, nietechnologicznych czy zarządczych [Wofle, 1994, s. 405–431; Mothe, Thi, 2010, s. 313–332]. Obecnie procesy innowacyjne zachodzą w różnych obszarach aktywności człowieka i sektorach gospodarczych, np. w medycynie, ochronie środowiska, edukacji, a ich intensywność systematycznie wzrasta.

O złożoności innowacji świadczą zróżnicowane czynniki, które mają wpływ na kreację, implementację i dyfuzję innowacji¹⁹. W analizie procesu innowacji szczególną uwagę poświęca się etapowi **dyfuzji**, który polega na rozprzestrzenianiu się innowacyjnych wyrobów i usług lub metod wytwarzania od miejsca powstania (kreatora innowacji) do wszystkich użytkowników innowacji w określonym czasie. Podstawą dyfuzji jest rozpowszechnianie informacji oraz komunikacja innowacji w systemie społeczno-gospodarczym, co kolejny raz podkreśla społeczny charakter innowacji [Janasz, 2005, s. 65–66].

Na przebieg dyfuzji innowacji mają wpływ jej elementy składowe [Rogers, 1995, s. 16; Janasz, 2005, s. 69]: innowacja i jej cechy, kanały komunikacji i charakter informacji, czas potrzebny na akceptację innowacji i podjęcie decyzji o jej zastosowaniu oraz otoczenie przedsiębiorstwa (z producentami-kreatorami innowacji, klientami-użytkownikami innowacji, konkurentami-naśladowcami). W literaturze zwraca się także uwagę na wewnętrzne i zewnętrzne czynniki dy-

¹⁷ Schumpeter wyróżnił podstawowe kategorie innowacji: wprowadzenie nowego produktu lub nowej metody produkcji, zdobycie nowego rynku sprzedaży lub nowego rynku zaopatrzenia, wprowadzenie nowych rozwiązań organizacyjnych. Por. [Schumpeter, 1960, s. 104].

¹⁸ Innowacje produktowe to wprowadzenie nowego produktu i usługi lub ich znaczące ulepszenie w odniesieniu do cech lub przeznaczenia. Innowacje procesowe to wprowadzenie nowych metod produkcji czy dostaw lub ich znaczące ulepszenie.

Innowacje rynkowe (marketingowe) polegają na wprowadzaniu nowych metod realizacji działań marketingowych, a organizacyjne – na wprowadzaniu nowych sposobów organizacji działalności przedsiębiorstwa, organizacji miejsca pracy i kształtowania relacji z otoczeniem. Por. [OECD, 2005, s. 48–49].

¹⁹ Czynniki te wyznaczają warunki brzegowe procesu innowacyjnego obejmujące: horyzont czasowy, technologię i procesy wewnętrzne, kapitał ludzki i uczestników procesu, czynniki kulturowe, rynkowe i prawne. Warunki procesu innowacji szczegółowo przedstawiono w: [von Stamm, 2008, s. 377].

fuzji²⁰ oraz różne płaszczyzny jej przebiegu²¹. Dyfuzja innowacji może zostać wyhamowana lub całkowicie zablokowana przez bariery, które mogą mieć charakter²²: biurokratyczny (w tym prawny), ekonomiczny (w tym finansowy i rynkowy), techniczny czy psychospołeczny²³. Identyfikacja barier, a następnie podjęcie działań w celu ich wyeliminowania, powinny sprzyjać przyspieszeniu dyfuzji innowacji. Należy jednak pamiętać, że mimo podjęcia takich kroków, proces innowacyjny może zakończyć się niepowodzeniem²⁴. Dyfuzja innowacji w systemie społeczno-gospodarczym wymaga także odpowiednich regulacji ze strony państwa²⁵ oraz zbiorowej akceptacji uczestników systemu. Spełnienie tych warunków jest konieczne dla zwiększenia poziomu innowacyjności gospodarki.

Dyfuzja innowacji stanowi fundament teorii przedstawiającej **cykl życia innowacji**, który w sposób graficzny opisuje krzywa Fostera w kształcie wydłużonej litery S²⁶. Tempo rozwoju innowacji w początkowym okresie jest wolne – opisuje to dolna część krzywej S. W miarę rozprzestrzeniania się nowej technologii i wzrostu poziomu jej zrozumienia w społeczeństwie ustanawiane są standardy działania, które przyspieszają tempo rozwoju innowacji. Ostatecznie jedyną granicę (barierę) dla rozwoju innowacji stanowi poziom wiedzy w danym obszarze działania.

²⁰ Por. [Baruk, 2001, s. 107]. Czynniki zewnętrzne to m.in.: stan gospodarki, zakres ochrony patentowej, polityka państwa wobec innowacji, poziom konkurencyjności oraz rozkład różnych postaw wobec innowacji w społeczeństwie. Czynniki wewnętrzne to m.in.: koncepcja działania i rozwoju podmiotu, posiadane zasoby, ekonomiczna opłacalność innowacji, skala wymaganych nakładów finansowych czy techniczna złożoność podmiotu. W szerokim podejściu, nawiązującym do modelu przedsiębiorstwa w otoczeniu, czynniki dyfuzji porządkowane są wg jego elementów: środowiska geograficznego, czynników społecznych i kulturowych, uwarunkowań politycznych i prawnych, czynników ekonomicznych, organizacyjnych oraz technicznych.

²¹ Por. [Janasz, 2005, s. 67–68]. Dyfuzja innowacji może przebiegać: w skali globalnej, krajowej, sektorowej, przedsiębiorstwa; wewnątrzgałęziowo, międzygałęziowo, wewnątrzpodmiotowo i międzypodmiotowo; w obszarze: badań, rozwoju i produkcji; między przedsiębiorstwami oraz między indywidualnymi konsumentami.

²² Bariery i uwarunkowania dyfuzji innowacji przedstawiono w: [Kolterman, 2013, s. 246; Firszt, 2012, s. 67–105].

²³ Bariery psychospołeczne związane są z postawą wobec innowacji. W 1962 r. E.M. Rogers wyróżnił pięć grup podmiotów na podstawie ich postawy wobec innowacji. Zdefiniował kategorię: innowatorów (*innovators*), wczesnych adaptatorów (*early adopters*), wczesnej większości (*early majority*), późnej większości (*late majority*) oraz opieszłych/maruderów (*laggards*). Por. [Rogers, 1995; Spence, 1994, s. 43].

²⁴ Przyczyn niepowodzeń upatruje się w: błędnym prognozowaniu wielkości sprzedaży nowych produktów/usług, niedopasowaniu czasowym wprowadzania innowacji na rynek oraz działaniach podmiotów konkurencyjnych. Zagrożeniom tym można zapobiegać przez: testowanie innowacji i dopasowanie wielkości prognoz do zmieniającej się sytuacji na rynku, analizowanie ryzyka związanego z wejściem na rynek w danym momencie, analizę scenariuszy działania. Por. [von Stamm, 2008, s. 374].

²⁵ Na rozwój innowacji mają wpływ różne regulacje, m.in.: gospodarcze, z zakresu przepływu i bezpieczeństwa informacji, prawa autorskiego, związane z ochroną środowiska, zdrowiem i bezpieczeństwem.

²⁶ Opis cyklu życia innowacji przedstawiono w: [Westland, 2008, s. 37].

Wraz z rozwojem teorii innowacji wypracowano różne modele uwzględniające odmienne czynniki mające wpływ na przebieg procesów innowacyjnych w przedsiębiorstwie. Analiza założeń tych teorii pozwala na stwierdzenie stopniowego odchodzenia od podejścia podażowego (model liniowy I) na rzecz podejścia popytowego uzupełnionego o powiązania sieciowe i rozwój zintegrowany (model sieciowy V), w którym innowacja ma charakter ciągły²⁷. Znaczenie innowacji w stymulowaniu rozwoju przez generowanie postępu technologicznego i wzrost produktywności – chociaż z różnej perspektywy – podkreślają także teorie: neoklasycznego wzrostu gospodarczego R.M. Solowa²⁸ i endogenicznego wzrostu P. Romera²⁹.

Zgodnie z **modelem sieciowym**, dominuje obecnie podejście popytowe do procesów innowacyjnych, przypisujące nadrzędną rolę czynnikom rynkowym i potrzebom klientów. Wraz z rozwojem tego podejścia pojawiają się systematycznie nowe koncepcje i pojęcia obrazujące zmiany zachodzące w społeczeństwie i gospodarce³⁰. Wśród nich na szczególną uwagę – w świetle dalszych rozważań – zasługuje koncepcja innowacji sterowanych przez użytkowników (*user-driven innovation*) oraz koncepcja **innowacji otwartych** (*open innovation*). W przypadku pierwszej koncepcji wykorzystuje się wiedzę użytkowników w celu rozwijania nowych produktów, usług i koncepcji dopasowanych do ich potrzeb. Użytkownicy innowacji uzyskują dostęp do nowych rozwiązań, w których procesie tworzenia aktywnie uczestniczyli³¹. Koncepcja otwartych innowacji polega na wdrażaniu innowacji, których pomysł pochodzi z innych działów niż B&R, a coraz częściej z zewnątrz, z otoczenia przedsiębiorstwa³². Realizacja otwartych innowacji jest możliwa dzięki

²⁷ Wyróżnia się 5 modeli procesu innowacyjnego: liniowy I (podażowy), liniowy II (popytowy), łańcuchowy III, równoległy IV, sieciowy V (w pełni zintegrowany, oparty na współpracy z dostawcami i odbiorcami). Szerzej w: [von Stamm, 2008, s. 51; Kolterman, 2013, s. 28–29].

²⁸ Funkcja produkcji wykorzystana w neoklasycznym modelu wzrostu Solowa (znanym także jako model Solowa-Swana) z roku 1956 opisuje wielkość produkcji jako pochodną czynników: pracy, kapitału i postępu technologicznego. Postęp technologiczny i stopa wzrostu siły roboczej uznawane są za kategorie egzogeniczne, nienależące do modelu. Szerzej w: [Solow, 1957, s. 312–320].

²⁹ Modele wzrostu endogenicznego sięgają do dorobku P. Romera, który w pracach opublikowanych w latach 1986–1992 stwierdził, że wzrost gospodarczy uzależniony jest od: tworzenia kapitału ludzkiego, handlu międzynarodowego, wydatków na badania i rozwój oraz rozprzestrzeniania się technologii. Inwestycje mogą prowadzić do trwałego przyspieszenia tempa wzrostu. Modele te podkreślają rolę kapitału ludzkiego i technologii – postęp technologiczny jest wynikiem prac badawczo-rozwojowych i funkcją zatrudnienia w sektorze B&R, należy więc do czynników wewnętrznych modelu. Szerzej w: [Romer, 1992, s. 63–91].

³⁰ Przegląd nowych koncepcji i pojęć powiązanych z innowacjami popytowymi przedstawiono w: [Baran, Ostrowska, Pander, 2012, s. 31–45].

³¹ Rola użytkowników może polegać na wskazywaniu niezaspokojonych dotychczas potrzeb (głos konsumenta) lub przekazaniu gotowych rozwiązań dla zdefiniowanego problemu (przewodnictwo konsumenta).

³² Otwarte innowacje są wynikiem współpracy przedsiębiorstwa z podmiotami zewnętrznymi i polegają na wykorzystaniu partnerstwa strategicznego oraz zasobów wewnętrznych i zewnętrznych w procesie kreacji i dyfuzji innowacji. Mogą mieć charakter odśrodkowy (z przedsiębiorstwa do otoczenia) lub dośrodkowy (z otoczenia do przedsiębiorstwa).

rozwojowi koncepcji otwartej wiedzy (*open knowledge*) zakładającej wolny dostęp (*open access*) do dorobku naukowego, treści, narzędzi, danych oraz cyberinfrastruktury. Korzysta także z koncepcji crowdsourcingu zakładającego czerpanie wiedzy, pomysłów i inspiracji z tłumu³³. Wiąże się to z możliwością wydzielenia części zadań dotychczas realizowanych przez pracowników przedsiębiorstwa i przekazania ich do realizacji bliżej nieokreślonej społeczności (cyfrowej).

Innowacje, niezależnie od swojego charakteru, są siłą napędową gospodarki, źródłem konkurencyjności przedsiębiorstw i szansą na poprawę warunków życia społeczeństwa. W ujęciu mikroekonomicznym są odpowiedzią na oczekiwania i potrzeby klientów, a także warunkiem koniecznym rozwoju przedsiębiorstwa i wzrostu jego wartości. Odpowiada to stwierdzeniu, że innowacje polegają na wykorzystaniu nowych pomysłów do kreowania wartości [Rogers, 1995, s. 16; Janasz, 2005, s. 69]. Dlatego też trudno obecnie znaleźć sektor gospodarki, w którym nie zachodzą procesy innowacyjne, co uzasadnia prowadzenie badań w tym zakresie.

1.2. Innowacje finansowe i ich znaczenie

Jak już zaznaczono, innowacje – będąc głównym czynnikiem rozwoju gospodarczego i postępu społecznego – pojawiają się w różnych dziedzinach aktywności człowieka. Szczególną rolę pełnią innowacje finansowe zaliczane do kategorii innowacji społecznych³⁴. Uzasadnienia dla takiego podejścia można doszukać się w roli rynkowego systemu finansowego, który będąc częścią systemu społecznego³⁵ (w tym podsystemu ekonomicznego), jest miejscem kreacji, implementacji i dyfuzji innowacji finansowych. **System finansowy** uważany jest za jedno z najważniejszych osiągnięć współczesnego społeczeństwa, a jego podstawową rolą jest spełnianie imperatywu sektora realnego. Podkreśla się, że gospodarka nie może funkcjonować bez efektywnego systemu finansowego definiowanego jako zbiór rynków, instytucji, instrumentów i regulacji, za pomocą których dokonywany jest

³³ Pojęcie crowdsourcingu zostało wprowadzone w 2006 r. przez amerykańskiego dziennikarza J. Howe'a i definiowane jest jako metoda dostępu do pomysłów, wiedzy, rozwiązań oraz zasobów (materialnych i niematerialnych) posiadanych i oferowanych przez geograficznie rozproszone, niezidentyfikowane grupy ludzi (społeczności cyfrowe) w formie publicznego ogłoszenia (*open call*). Por. [Howe, 2006; Brinks, Ibert, 2015, s. 363–373].

³⁴ Innowacje społeczne pojawiają się w odpowiedzi na problemy i wyzwania społeczne. Zalicza się do nich nowe produkty, usługi, procesy, rynki, platformy, formy organizacyjne czy modele biznesowe zaspokajające potrzeby społeczne w nowy, lepszy sposób. Por. [Wronka-Pośpiech, 2015, s. 124–136].

³⁵ O miejscu systemu finansowego w systemie społecznym można przeczytać m.in. w: [Pietrzak, Polański, Woźniak (red.), 2008, s. 15].

obróć papierami wartościowymi, ustalane są stopy procentowe i świadczone są usługi finansowe³⁶. System finansowy umożliwia wyznaczenie kosztu kapitału oraz określa wielkość funduszy dostępnych w gospodarce do realizacji codziennych transakcji kupna-sprzedaży. Ponadto, system finansowy tworzy mechanizmy przepływu funduszy pomiędzy różnymi podmiotami: gospodarstwami domowymi, przedsiębiorstwami, rządami państw, władzami lokalnymi czy instytucjami finansowymi.

Znaczenie systemu finansowego wynika z pełnionych przez niego funkcji³⁷. Klasyczne podejście wyróżnia sześć podstawowych funkcji, zgodnie z którymi system finansowy umożliwia [Bodie, Merton, 2003, s. 24–32; Merton, 1995]:

- ▶ transfer zasobów ekonomicznych w czasie i przestrzeni – ponad granicami i pomiędzy różnymi gałęziami gospodarki,
- ▶ zarządzanie niepewnością i kontrolę ryzyka,
- ▶ rozliczanie transakcji handlowych,
- ▶ gromadzenie zasobów – akumulacja bogactwa i podział własności wśród przedsiębiorstw,
- ▶ wycenę informacji w celu podejmowania decyzji o alokacji zasobów,
- ▶ rozwiązywanie problemów związanych z asymetrią informacji i konfliktem agencji.

Wymienione funkcje są ze sobą ściśle związane, a ich efektywna realizacja determinuje rozwój gospodarczy. Analizując wskazane funkcje, można zauważyć, że wypełniane są one głównie za pośrednictwem rynków finansowych, które w tym kontekście stanowią najważniejszą część systemu finansowego. Podstawową rolę rynków finansowych jest przekazywanie wolnych środków finansowych od podmiotów posiadających nadwyżki (gospodarstwa domowe i instytucje) do podmiotów poszukujących funduszy (głównie przedsiębiorstw i rządów państw), które ma miejsce w procesie transformacji oszczędności w inwestycje. W związku z tym, rynki finansowe akumulują i alokują oszczędności (co odpowiada funkcji inwestycyjnej i funkcji finansowania), ustalają stopy procentowe i ceny aktywów finansowych (w ten sposób realizowana jest funkcja wyceny), umożliwiają dokonywanie i rozliczanie transakcji (w ramach funkcji płatniczej) oraz wspomagają proces zarządzania ryzykiem (wypełniając funkcję zarządzania ryzykiem)³⁸. Dla jasności dalszych rozważań proponuje się przyjąć, że wymienione funkcje rynków finansowych

³⁶ Por. definicje systemu finansowego prezentowane w: [Bodie, Merton, 2003, s. 22; Pietrzak, Polański, Woźniak (red.), 2008, s. 20; Rose, Marquis, 2009, s. 3].

³⁷ W literaturze prezentowane są różne podejścia do klasyfikacji funkcji systemu finansowego. Ogólne podejście zakłada, że system finansowy pełni trzy zestawy funkcji: monetarną, alokacyjną i kontrolną. Por. [Pietrzak, Polański, Woźniak (red.), 2008, s. 18].

³⁸ Szerzej na temat funkcji rynków finansowych w: [Socha, 2003, s. 22–24; Dębski, 2005, s. 16–17; Rose, Marquis, 2009, s. 6].

wych odpowiadają głównym funkcjom całego systemu finansowego, bo właśnie przez ich realizację system finansowy wspiera rozwój gospodarczy. Aby jednak ten cel został osiągnięty, rynki finansowe powinny charakteryzować się określonymi cechami jakościowymi, na które składa się: wiarygodność, przejrzystość, efektywność, płynność, integralność oraz innowacyjność³⁹. Ta ostatnia cecha ma szczególne znaczenie obecnie, w warunkach dynamicznego procesu kreacji, implementacji i dyfuzji innowacji finansowych.

Problem innowacyjności w systemie finansowym łączy się z **ewolucyjnym i dynamicznym podejściem** do finansów, które przyznaje centralną rolę zdolności systemu finansowego do kreowania innowacji i odwołuje się do teorii Darwina. Cechą systemu finansowego jest skłonność do nieustannej mutacji, która jest rezultatem adaptacyjnych, wewnętrznych i dynamicznych decyzji i interakcji jego uczestników [Evstigneev, Hens, Reiner Schenk-Hoppe, 2004]. Skutki tych decyzji i interakcji (zarówno zamierzone, jak i nieplanowane) wywołują transformację w pozostałych elementach systemu społeczno-gospodarczego czy polityczno-prawnego [Nesvetailova, 2014, s. 542–568]. Decyzje uczestników systemu finansowego są podejmowane w warunkach niepewności i ograniczonej racjonalności. W tym świetle system finansowy jest opisywany jako wysoce nieliniowy system adaptacyjny⁴⁰.

Z kolei **podejście sieciowe**, sformułowane jako alternatywa dla podejścia ewolucyjnego, kładzie nacisk na złożoność systemu finansowego i procesu adaptacji. Podejście to definiuje system finansowy jako złożoną sieć powiązań, składającą się z uczestników (aktorów finansowych), instrumentów i transakcji, które mają swój wymiar finansowy i prawny. Rozwój innowacji finansowych zwiększa poziom złożoności i integralności systemu finansowego. Jednocześnie prowadzi do wzrostu ryzyka zarażania i intensyfikacji negatywnych zjawisk w systemie finansowym⁴¹. Ma to uzasadnienie w obserwacji potwierdzającej, że zbyt duża złożoność systemu prowadzi do wzrostu jego niestabilności i wrażliwości [Haldane, May, 2011, s. 351–355].

³⁹ Wiarygodność związana jest ze sposobem przekazywania informacji do kapitałodawców (inwestorów) przez podmioty pozyskujące kapitał (emitentów papierów wartościowych). Przejrzystość dotyczy sposobu rozliczania transakcji oraz informowania o tym uczestników rynku. Efektywność rynków finansowych, nawiązując do EMH (*efficient market hypothesis*), może być analizowana w trzech wymiarach: efektywności alokacyjnej, transakcyjnej, informacyjnej. Płynność rynków finansowych definiowana jest jako możliwość realizacji transakcji kupna-sprzedaży w dowolnym momencie, po ustalonej cenie, bez dodatkowych kosztów transakcyjnych. Natomiast integralność rynków finansowych wynika ze ścisłych powiązań wstępujących między instytucjami nadzorującymi działalność rynków finansowych, tworzącymi warunki dla ich rozwoju oraz działającymi na tych rynkach. Opis cech rynku finansowego przedstawiono m.in. w: [Socha, 2003, s. 20–21; Ehrhardt, Brigham, 2009, s. 290–294].

⁴⁰ Takie podejście do system finansowego prezentowane jest m.in. w: [Thurner, 2011; Jacobides, Drexler, Rico, 2014, s. 65].

⁴¹ Por. [Gutmann, Philon, 2010, s. 269–283; Goldin, Vogel, 2010, s. 4–15].