

Przygotowanie i ocena projektów inwestycyjnych

Przygotowanie i ocena projektów inwestycyjnych

Wybrane zagadnienia

redakcja naukowa

Adam Kałowski

Jacek Wysocki



OFICyna WYDAWNICZA
SZKOŁA GŁÓWNA HANDLOWA W WARSZAWIE
WARSZAWA 2013

**Publikacja dofinansowana ze środków Podyplomowych Studiów Przygotowania
i Oceny Projektów Inwestycyjnych**

Recenzent

Waldemar Rogowski

Redaktor

Paulina Przybylska

© Copyright by Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2013

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości
lub fragmentów niniejszej publikacji bez zgody wydawcy zabronione.

Wydanie I

ISBN 978-83-7378-836-7

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza

02-554 Warszawa, al. Niepodległości 162

tel. 22 564 94 77, 22 564 94 86, fax 22 564 86 86

www.wydawnictwo.sgh.waw.pl

e-mail: wydawnictwo@sgh.waw.pl

Projekt i wykonanie okładki

Studio Graficzne AGAT Jerzy Burski

Skład i łamanie

DM Quadro

Druk i oprawa

QUICK-DRUK s.c.

tel. 42 639 52 92

e-mail: quick@druk.pdi.pl

Zamówienie 120/VI/13

Spis treści

Wstęp	9
<i>Adam Kałowski, Jacek Wysocki</i>	
Rozdział I. Istota projektu inwestycyjnego	13
1.1. Pojęcie i klasyfikacja inwestycji	13
1.2. Decyzje inwestycyjne a projekt inwestycyjny	18
1.3. Fazy i etapy projektu inwestycyjnego	29
1.4. Znaczenie fazy przedinwestycyjnej w procesie inwestycyjnym	40
1.4.1. Etap wstępnego studium możliwości	42
1.4.2. Etap pogłębionego studium możliwości	44
1.4.3. Etap studium wykonalności	45
1.4.4. Etap studiów pomocniczych	47
1.4.5. Działania kontrolne w cyklu życia projektu	48
Bibliografia	49
<i>Małgorzata Rószkiewicz</i>	
Rozdział II. Zakres i źródła informacji na potrzeby przygotowania projektu inwestycyjnego	53
2.1. Informacja i obszary badawcze	53
2.2. Klasyfikacje badań rynkowych	56
2.3. Analiza zasobów informacyjnych projektu	70
Bibliografia	79
<i>Małgorzata Rószkiewicz</i>	
Rozdział III. Analiza otoczenia rynkowego i sprzedaży dla planowanej inwestycji	81
3.1. Analiza struktury sprzedaży	82
3.2. Analiza tendencji centralnej oraz rozproszenia sprzedaży	86
3.3. Analiza koncentracji sprzedaży – współczynnik koncentracji Giniego	89
3.4. Analiza dynamiki sprzedaży	94
3.5. Wskaźnik wykonania planu sprzedaży	105
3.6. Funkcja sprzedaży	113
3.6.1. Sprzedaż jako funkcja czasu	114
3.6.2. Sezonowość sprzedaży	126
3.6.3. Nieprzewidywalność poziomu sprzedaży	130
3.6.4. Prognozowanie sprzedaży na podstawie obserwowanych zmian w czasie	132

3.7. Funkcja regresji sprzedaży	139
3.7.1. Czynniki warunkujące zmiany poziomu sprzedaży	139
3.7.2. Analiza korelacji	140
3.7.3. Korelacja prosta	140
3.7.4. Korelacja cząstkowa	143
3.7.5. Korelacja wieloraka	145
3.7.6. Analiza wariancji	145
3.7.7. Test Kruskala-Wallisa	151
3.7.8. Konstrukcja funkcji regresji sprzedaży	153
3.7.9. Weryfikacja skonstruowanej funkcji regresji sprzedaży	160
3.7.10. Prognozowanie sprzedaży na podstawie funkcji regresji	165
3.8. Modelowanie zachowań nabywców	165
3.8.1. Modelowanie decyzji zakupu	166
3.8.2. Model regresji logistycznej	170
Bibliografia	185

Hanna Godlewska-Majkowska

Rozdział IV. Wybór lokalizacji dla projektów inwestycyjnych	187
4.1. Pojęcie i rodzaje lokalizacji	187
4.2. Kryteria wyboru lokalizacji	191
4.3. Uwarunkowania wyboru lokalizacji i ich podział	195
4.4. Atrakcyjność inwestycyjna polskich regionów 2010 – przykład	207
4.5. Wnioski	213
Bibliografia	214

Andrzej Filipowicz

Rozdział V. Prawne uwarunkowania inwestycji budowlanych	215
5.1. Źródła regulacji prawnej inwestycji budowlanych	215
5.2. Nieruchomości w procesie inwestycyjnym	218
5.2.1. Informacja o nieruchomościach – księgi wieczyste, ewidencja gruntów i budynków (kataster) oraz inne rejestry publiczne	219
5.2.2. Prawo własności nieruchomości i sposoby jego nabycia	224
5.2.3. Ograniczenia własności nieruchomości	230
5.2.4. Wywłaszczenie nieruchomości	231
5.2.5. Użytkowanie wieczyste i ograniczone prawa rzeczowe	235
5.2.6. Czasowe korzystanie z cudzej nieruchomości – umowy i administracyjnoprawna instytucja trwałego zarządu	239
5.3. Planowanie przestrzenne i lokalizacja inwestycji	244
5.3.1. Zasady planowania przestrzennego	244
5.3.2. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego	248
5.3.3. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego	251

5.3.4. Decyzja o warunkach zabudowy. Decyzja o ustaleniu lokalizacji celu publicznego	253
5.4. Realizacja inwestycji	258
5.4.1. Umowy inwestycyjne	258
5.4.2. Umowa o roboty budowlane	261
5.4.3. Organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego	270
5.4.4. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji	276
5.4.5. Pozwolenie na budowę, dokumentacja przebiegu budowy i odbioru obiektu budowlanego	283
Bibliografia	298

Jacek Wysocki

Rozdział VI. Parametryzacja ekonomiczno-finansowa w projekcie inwestycyjnym	301
6.1. Wstępne założenia procesu parametryzacji projektu inwestycyjnego	301
6.2. Wstępne założenia inwestycyjne	303
6.3. Program przychodów ze sprzedaży	307
6.4. Program nakładów inwestycyjnych	308
6.5. Program kosztów operacyjnych	309
6.6. Program zapotrzebowania na kapitał obrotowy	312
6.7. Program źródeł finansowania	316
6.8. Raporty finansowe w procesie przygotowania i oceny projektu inwestycyjnego	319
Bibliografia	331

Adam Kałowski, Jacek Wysocki

Rozdział VII. Ocena finansowa projektów inwestycyjnych	333
7.1. Zakres, cele i metody oceny finansowej projektów inwestycyjnych	333
7.2. Proste metody oceny opłacalności	337
7.2.1. Prosta stopa zwrotu	337
7.2.2. Okres zwrotu	339
7.2.3. Księgowa stopa zwrotu	341
7.2.4. Analiza płynności i struktury kapitałowej	342
7.3. Dyskontowe metody oceny opłacalności	345
7.3.1. Stopa dyskontowa i metody jej wyznaczania	346
7.3.2. Zaktualizowana wartość netto (NPV)	352
7.3.3. Wewnętrzna stopa zwrotu	360
7.3.4. Współzależności pomiędzy NPV a IRR	364
7.4. Analiza wskaźnikowa w ocenie kondycji finansowej	365
7.4.1. Wskaźniki płynności finansowej	367
7.4.2. Wskaźniki zadłużenia	369
7.4.3. Wskaźniki sprawności działania	371

7.4.4. Wskaźniki rentowności	374
7.4.5. Sprawozdania finansowe a wskaźniki gotówkowe	376
Bibliografia	380
<i>Adam Kałowski</i>	
Rozdział VIII. Metody oceny ryzyka w projektach inwestycyjnych	383
8.1. Pojęcie ryzyka, jego źródła i rodzaje	383
8.2. Klasyfikacje metod oceny ryzyka projektów inwestycyjnych	394
8.3. Wybrane metody analizy ryzyka w projekcie inwestycyjnym	399
8.3.1. Analiza wrażliwości w rachunku inwestycyjnym	399
8.3.2. Próg rentowności jako podstawowa technika w procesie analizy ryzyka projektu inwestycyjnego	401
8.3.3. Metoda korygowania efektywności projektu inwestycyjnego z uwagi na ryzyko	409
Bibliografia	411
Załączniki	415
Załącznik 1	417
Załącznik 2	423

Wstęp

Postęp cywilizacyjny zawsze był, jest i nadal będzie wyznaczany kolejnymi wynalazkami, których upowszechnianie ma miejsce dzięki podejmowaniu odważnych decyzji inwestycyjnych. W warunkach gospodarki podlegającej zasadom wolnego rynku, a w szczególności o władniętej dynamicznie i głęboko zmieniającą się koniunkturą krytyczną rolę odgrywa jednak nie samo podjęcie decyzji o rozpoczęciu projektu inwestycyjnego. Najważniejsze są przede wszystkim jego odpowiednie przygotowanie oraz właściwa ocena zasadności ekonomicznej z punktu widzenia celów komercyjnych i społecznych.

W ogólnym ujęciu pojęcie inwestycji definiuje się jako zrzeczenie się czegoś, co możemy mieć w chwili obecnej, na rzecz czegoś, co jest możliwe do uzyskania w przyszłości. Musimy liczyć się jednak z tym, że przyszłe korzyści, większe od obecnych, mogą, ale nie muszą wystąpić. Jak widać, takie podejście do inwestycji nie ujmuje całego zbioru zagadnień wiążących się z projektem inwestycyjnym. Jego realizację trzeba rozpatrywać w kategorii procesu wyjątkowo skomplikowanego i ryzykownego. Podjęcie decyzji o rozpoczęciu działań inwestycyjnych jest często uzależnione od wielu czynników, wśród których tradycyjnie dominują te o charakterze zagrożeń. Stąd też w przypadku starań o pozyskanie środków finansowych na projekt inwestycyjny należy mieć na uwadze nie tylko występowanie określonego ryzyka inwestycyjnego. Trzeba również dysponować wynikami przeprowadzonych analiz, które potwierdzą zasadność zaangażowania takich zasobów. Prawidłowa alokacja środków finansowych jest zagwarantowana tylko wtedy, gdy podczas realizacji projektu inwestycyjnego przestrzega się reguł procesu inwestycyjnego oraz stosuje podstawowe metody przygotowania i oceny opłacalności, wyraźnie wskazujące na efektywność wykorzystania zasobów. W rezultacie przyjęcie proceduralnego podejścia do procesu decyzyjnego wymusza wszechstronność i złożoność projektów inwestycyjnych.

W trakcie procesu obejmującego przygotowanie i ocenę projektu inwestycyjnego mamy też do czynienia z zagadnieniami, które wymagają często specjalistycznych analiz i unikalnych umiejętności, przez co przekraczają możliwości jednego specjalisty oraz wymuszają tworzenie interdyscyplinarnych zespołów odpowiedzialnych za takie przedsięwzięcie. Okazuje się bowiem, że wiedza z dziedziny finansów i ekonomii, choć oczywiście niezwykle istotna, nie zawsze bywa wystarczająca

do prawidłowego kierowania projektem inwestycyjnym. W wielu wypadkach wiedzę tę należy rozszerzać np. o umiejętności z dziedziny prawa, analiz rynkowych i sektorowych, technicznych czy geografii gospodarczej. Tym samym zbyt powierzchowne i wąskie potraktowanie niektórych zagadnień należy uznać za krok w nieprawidłowym kierunku, którego nie należy podejmować, ponieważ prędzej czy później doprowadzi on do niepowodzenia projektu inwestycyjnego i częściowej lub całkowitej utraty alokowanych zasobów.

Decyzja o rozpoczęciu projektu inwestycyjnego wiąże się z określonym ryzykiem inwestycyjnym. Zapoznanie się z regułami obowiązującymi w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych i ich opanowanie staje się bezwzględna koniecznością, zwłaszcza jeśli projekt inwestycyjny ma zakończyć się sukcesem rynkowym. Do najważniejszych kwestii należą nabycie umiejętności analizowania, porównywania i wyboru optymalnego rozwiązania inwestycyjnego z uwzględnieniem uwarunkowań gospodarczych oraz praktycznego stosowania metod rachunku efektywności inwestycji wraz z formułowaniem na ich podstawie wniosków i rekomendacji. Istotne staje się również zrozumienie przesłanek dokonywania pogłębionych analiz i ocen finansowych oraz identyfikowania, oceniania i przewidywania konsekwencji ryzyka podejmowanego w działalności inwestycyjnej. Należy zwrócić uwagę, że zasady podejmowania decyzji inwestycyjnych nie muszą odnosić się wyłącznie do złożonych i dużych projektów, jak np. budowa nowej hali produkcyjnej czy wdrożenie nowej linii technologicznej. Zasady te są na tyle uniwersalne, że można je wykorzystywać także w życiu codziennym, np. przy rozmowach z kontrahentami na temat upustów czy leasingu pojazdów samochodowych itp.

Podstawowym celem niniejszego opracowania stało się – w zamyśle autorów – stworzenie takiej pomocy dydaktycznej, która nie tylko pokaże znaczenie interdyscyplinarnego podejścia do procesu przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych, ale dodatkowo podkreśli zasadność wielowątkowego zgłębienia tego zagadnienia, pozwalającego jednak (w zaprezentowanej formule) na wysnucie syntetycznych wniosków. Sugerowane podejście zwiększa bowiem prawdopodobieństwo uzyskania konkretnych i wymiernych korzyści oczekiwanych w związku z daną inwestycją i minimalizuje ryzyko popełnienia podstawowych błędów, zarówno na etapie podejmowania decyzji o inwestycji, jak i w trakcie jej realizacji.

Niniejsze opracowanie składa się z ośmiu rozdziałów, które opisują odrębne zagadnienia projektu inwestycyjnego, ale są ze sobą metodologicznie powiązane.

W rozdziale **pierwszym** przedstawiono podstawowe pojęcia z zakresu inwestycji, decyzji inwestycyjnych i projektu inwestycyjnego. Zaprezentowano również odmienne klasyfikacje oraz podział inwestycji w ujęciu typowo akademickim. Dodatkowo omówiono proceduralne podejście do planowania inwestycji w opar-

ciu o dostępne modele cyklu życia projektu inwestycyjnego, sprawdzone w teorii i praktyce, i dokonano szczegółowej analizy poszczególnych faz projektów.

Tematem rozdziału **drugiego** jest identyfikacja zakresu i źródeł informacji niezbędnych w procesie przygotowania projektu inwestycyjnego. Zaprezentowane zostały podstawowe obszary i klasyfikacje badań rynkowych, które należy uwzględnić przy konstruowaniu projektu inwestycyjnego. Podjęto także próbę usystematyzowania wiedzy o zasobach informacyjnych projektu, dodatkowo wzbogacając ją praktycznymi przykładami.

W rozdziale **trzecim** skoncentrowano się na prezentacji metod statystycznych pozwalających na ocenę planowanych wyników projektu w zakresie oczekiwanych przychodów ze sprzedaży. W szczególności skupiono się na opisie narzędzi służących do analizy struktury, tendencji centralnej, rozproszenia, koncentracji, dynamiki sprzedaży. Przeprowadzono też identyfikację i ocenę czynników mających wpływ na poziom sprzedaży oraz ocenę wrażliwości rynku odbiorcy na ofertę projektu inwestycyjnego. Liczne przypadki zaprezentowane w rozdziale trzecim wzbogacają teoretyczne ujęcie analizy otoczenia i szacowania wpływów ze sprzedaży z tytułu realizacji projektu inwestycyjnego.

W rozdziale **czwartym** omówiono kwestie związane z wyborem miejsca inwestycji oraz scharakteryzowano kryteria doboru lokalizacji dla projektu inwestycyjnego przy uwzględnieniu podstawowych uwarunkowań takiej decyzji. Przedstawiono także syntetyczny przykład oceny atrakcyjności inwestycyjnej regionów Polski pod kątem realizacji nowych inwestycji.

Rozdział **piąty** stanowi przykład kompleksowego ujęcia problematyki prawnej związanej z planowaniem i realizacją inwestycji budowlanej. Wskazuje on rolę i kompetencje organów administracji publicznej realizujących zadania z zakresu planowania przestrzennego i nadzoru budowlanego. Proces inwestycyjny w budownictwie jest uwarunkowany różnymi przepisami prawa, dlatego też uwzględniono pozycje z literatury przedmiotu oraz aktualne akty prawne istotne z punktu widzenia rozważanych zagadnień.

W rozdziale **szóstym** opisane zostały podstawowe założenia warunkujące poprawność przygotowania programów inwestycyjnych, niezbędnych do przeprowadzenia późniejszej oceny uzyskiwanych wyników. Wśród obszernej ilości informacji wymaganych do skonstruowania tych programów wymienia się m.in. dane dotyczące produkcji i sprzedaży, nakładów inwestycyjnych, kosztów produkcji, środków obrotowych, źródeł finansowania i podziału zysków. W części tej, poza programami składającymi się w całości na zbiór danych wejściowych do projektu, przedstawiono również zasady opracowywania raportów wyjściowych stanowiących późniejszą podstawę badania opłacalności projektu.

Rozdział **siódmy** obejmuje zagadnienie oceny finansowej projektów inwestycyjnych, składającej się z oceny opłacalności poniesionych nakładów oraz analizy finansowej. W ramach tego rozdziału przedstawione zostały proste i dyskontowe metody oceny wraz z wpływem stopy dyskontowej na opłacalność projektu inwestycyjnego oraz analiza płynności i rentowności. Ponadto wyjaśniono zasady oceny kondycji finansowej projektu inwestycyjnego poprzez szczegółowe omówienie analizy wskaźnikowej.

W rozdziale **ósmym** poruszono niezwykle trudną, ale bardzo ważną kwestię identyfikacji i pomiaru ryzyka w projektach inwestycyjnych. Poza scharakteryzowaniem pojęć ryzyka oraz niepewności, uznawanych często za bliskoznaczne, wymieniono przykłady zagrożeń występujących w projektach inwestycyjnych. Dodatkowo przedstawiono klasyfikacje metod oceny ryzyka oraz przykłady narzędzi, które najczęściej stosuje się do określenia ryzyka w projektach inwestycyjnych.

Podsumowując, można śmiało stwierdzić, że przedstawione w niniejszym opracowaniu zalecenia i wskazówki odnośnie do postępowania w procesie przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych będą bardzo pomocnym kompendium wiedzy dla wszystkich osób zainteresowanych tematyką przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych. Nie bez znaczenia jest fakt umiejętnego wykorzystania opisanej wiedzy, ale ta kwestia pozostaje już w gestii danej osoby fizycznej czy podmiotu gospodarczego decydujących się na rozpoczęcie inwestycji w warunkach określonych przez w pełni liberalne (wolnorynkowe) otoczenie konkurencyjne. Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby niniejsze opracowanie nie stanowiło wyłącznie teoretycznego ujęcia opisywanej problematyki projektów inwestycyjnych, ale obejmowało również jej wymiar praktyczny. Powinno to przesądzić o atrakcyjności opracowania i znaleźć uznanie u Czytelnika zgłębiającego omawiane zagadnienia.

Rozdział I

Istota projektu inwestycyjnego

1.1. Pojęcie i klasyfikacja inwestycji

Zmiany zachodzące w różnych dziedzinach życia gospodarczego nieustannie skutkują nowymi wyzwaniami dla wszystkich jego uczestników, a konkurencja wzrastająca na globalnym rynku dóbr i usług wymusza ciągłe poszukiwanie i adaptowanie nowych pomysłów gwarantujących podmiotom gospodarczym utrzymanie dotychczasowej pozycji rynkowej. Rezultatem tych działań są m.in. pomysły inwestycyjne, które zmaterializowane w nowe inwestycje stają się bodźcem do dalszego rozwoju dla każdego podmiotu gospodarczego zainteresowanego sukcesem rynkowym. Niestabilność otoczenia sprawia jednak, że w warunkach gospodarki ciągłych zmian istotną rolę odgrywa nie tylko sam pomysł, ale i odpowiednie przygotowanie się do rozpoczęcia właściwego procesu inwestycyjnego. Zważywszy na fakt, że jest to sprawa szczególnie ważna w procesie inwestycyjnym (wymaga ona bowiem przeprowadzenia wielu pracochłonnych analiz), konieczne staje się określenie planu postępowania dla całego okresu przygotowywania, realizacji i eksploatacji oraz zamknięcia zamierzonej inwestycji, czyli tzw. całego cyklu inwestycyjnego.

W pierwszej kolejności należy zdefiniować pojęcie **inwestycji**, które odgrywa kluczową rolę w budowaniu metodologii przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych. Wszystkie podmioty gospodarcze zmuszone są do prowadzenia działalności inwestycyjnej – jest ona nierozzerwalnie związana z procesem ich rozwoju i powinna być najważniejszym elementem strategii rozwojowej. To w wyniku określonych inwestycji dokonuje się rozwój nie tylko pojedynczych przedsiębiorstw, ale również całych gospodarek narodowych. Inwestycje silnie oddziałują na strukturę gospodarki, pozwalając na zmianę zakresu produkcji materialnej i umożliwiając tym samym pojawianie się nowoczesnych branż w gospodarce. Pełnią one też istotną rolę w kompleksowym rozwoju regionalnym, kreując nowe miejsca pracy

i przyczyniają się do poprawy warunków życia ludności. Ze względu na złożoność zagadnienia, jakim jest inwestycja, funkcjonuje wiele różnych definicji tego pojęcia. W rezultacie jego precyzyjne określenie jest zadaniem dość skomplikowanym, zwłaszcza że inwestowanie to proces długotrwały, wymagający zgromadzenia kapitału potrzebnego na sfinansowanie początkowych nakładów, które przyniosą efekt z pewnym opóźnieniem¹.

W ogólnym ujęciu przyjmuje się często, że każda inwestycja to rezygnacja z bieżącej konsumpcji na rzecz przyszłych, zwielokrotnionych korzyści, których faktyczne wystąpienie zawsze jest jednak obarczone pewnym ryzykiem². Podana definicja bazuje na propozycji J. Hirschleifera, według którego inwestycja jest wyrzeczeniem się bieżących korzyści na rzecz przyszłych korzyści, które wystąpią dopiero po upływie określonego czasu, co wiąże się z poniesieniem pewnego ryzyka, ponieważ przyszłość jest niepewna, a przewidywane korzyści mogą, ale nie muszą wystąpić³. Przytoczone definicje nie odzwierciedlają jednak całego kompleksu zagadnień związanych z projektem inwestycyjnym, który stanowi istotny element strategii rozwojowej przedsiębiorstwa.

Pełniejszy wymiar ma natomiast definicja, którą zaproponowali przedstawiciele Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju Przemysłowego (UNIDO), ponieważ obrazuje ona istotę inwestycji i warunki, które powinna spełniać. Zgodnie z tą definicją inwestycją nazywamy długookresowe zaangażowanie zasobów ekonomicznych w celu produkowania i uzyskiwania korzyści netto w przyszłości, przy czym podstawowym celem inwestowania jest zamiana środków płynnych w aktywa produkcyjne wraz z zapewnieniem płynności w całym okresie funkcjonowania inwestycji⁴. Inwestowanie jest więc, co należy podkreślić, procesem przebiegającym w dłuższym horyzoncie czasowym, i tym samym charakteryzującym się niepewnością co do oczekiwanych wyników.

Bazując na definicji Głównego Urzędu Statystycznego, za inwestycję należałoby uznać „nakłady finansowe lub rzeczowe, których celem jest stworzenie nowych środków trwałych lub ulepszenie (przebudowa, rozbudowa, rekonstrukcja, adaptacja lub modernizacja) istniejących obiektów majątku trwałego, jak i nakłady

¹ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1994, s. 189.

² T. Jajuga, T. Słoński, *Finanse spółek. Długoterminowe decyzje inwestycyjne i finansowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1997, s. 85.

³ J. Hirschleifer, *Investment Decision under Uncertainty: Choice – Theoretic Approaches*, „The Quarterly Journal of Economics” 1965, 79 (4), cyt. za: K. Jajuga, T. Jajuga, *Inwestycje, instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996, s. 7.

⁴ W. Behrens, P.M. Hawranek, *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, UNIDO, Warszawa 1993, s. 323.

na tzw. pierwsze wyposażenie inwestycji”⁵. Biorąc pod uwagę powyższą definicję, z punktu widzenia działalności przedsiębiorstwa już „[...] każda zamiana środków finansowych na składniki majątku trwałego nosić może nazwę inwestycji”⁶. Dla przedsiębiorstwa inwestycje stają się więc warunkiem utrzymania lub powiększenia czy poprawiania jakości posiadanego majątku w celu uzyskania jego wyższej produktywności, przekładającej się na wyższe zyski (korzyści). Podobnie uważa W. Jabłoński, dla którego inwestycja to „zaangażowanie środków kapitałowych w przedsięwzięcie, mające na celu pomnożenie majątku właściciela i przysporzenie określonych dochodów”⁷. Można zatem przyjąć, że inwestycja w szerokim znaczeniu jest traktowana jako zamiana kapitału pieniężnego na czynniki produkcji, zaś w węższym jako lokata środków finansowych w majątek trwały przedsiębiorstwa. Jednakże ze względu na ograniczone zasoby finansowe wszystkie inwestycje muszą podlegać precyzyjnej ocenie pozwalającej na ich wdrożenie w najefektywniejszy sposób.

Literatura przedmiotu nie definiuje jednoznacznie pojęcia inwestycji, prezentując bogaty zbiór różnych ujęć tego zagadnienia, wynikających z zastosowania różnych kryteriów podziału. Próbę skatalogowania wszystkich definicji inwestycji i ograniczenia ich wyłącznie do kilku kategorii podjęła H. Towarnicka, wskazując, że inwestycje są traktowane jako⁸:

- zakumulowane, ale nieskonsumowane dochody i/lub produkty przeznaczone do dalszego rozwoju produkcji i usług,
- nakłady ponoszone na reprodukcję różnych zasobów w przedsiębiorstwie lub gospodarce,
- działania polegające na tworzeniu i odtwarzaniu składników majątkowych w przedsiębiorstwie lub gospodarce,
- lokaty dla pomnażania kapitału w wyniku transakcji na rynku kapitałowym, na rynku nieruchomości itp.

Należy jednak pamiętać, że pojęcie inwestycji z uwagi na nieustanny rozwój gospodarczy nadal ewoluuje, przez co dość trudno je skatalogować i ograniczyć do kilku kategorii. Jest to naturalny proces, który wynika z dynamicznego rozwoju gospodarki światowej. Korzystne wydaje się zapoznanie z definicjami omawianego

⁵ *Rocznik Statystyczny 2000*, GUS, Warszawa 2000, s. 497.

⁶ H. Błoch, *Decyzje finansowe*, CIM, Warszawa 1992, s. 65.

⁷ W. Jabłoński, *Procesy inwestycyjne i ocena ich ekonomicznej efektywności. Zarządzanie projektami zmian w firmie*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2002, s. 8; W. Kozłowski, *Zarządzanie inwestycjami rzeczowymi*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 11.

⁸ H. Towarnicka, *Strategia inwestycyjna przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2004, s. 30–31.

pojęcia i w oparciu o stale ewoluującą klasyfikację rodzajów inwestycji dokonanie wyboru tego podejścia, które będzie najbardziej odpowiadało naszym zamierzeniom.

Klasyczne i przedmiotowe ujęcie inwestycji dzieli je na trzy grupy, a mianowicie:

- inwestycje materialne (rzeczowe),
- inwestycje finansowe,
- inwestycje niematerialne i prawne.

Każda z wymienionych inwestycji daje możliwości efektywnego wykorzystania ograniczonych zasobów i uzyskania określonych korzyści finansowych w przyszłości. Inwestycje materialne wiążą się z nabywaniem środków trwałych, m.in. maszyn, urządzeń, wyposażenia oraz nieruchomości i mają na celu stworzenie, powiększenie lub rozwinięcie zdolności produkcyjnych przedsiębiorstwa w danym okresie. Stosowany w Polsce podział środków trwałych opiera się na Klasyfikacji Środków Trwałych (KŚT)⁹. Ponadto inwestowanie w majątek trwały jest planowane, finansowane i realizowane z uwzględnieniem konkretnego wykorzystania kapitału¹⁰.

Na inwestycje finansowe składają się zamiana środków finansowych na udziały i długoterminowe papiery wartościowe oraz udzielone kredyty długookresowe. Z kolei inwestycje niematerialne i prawne odnoszą się do praw majątkowych, patentów, licencji, wartości firmy, znaków towarowych itp.

Inna, ogólna klasyfikacja inwestycji, przyjmująca za kryterium cel działań inwestycyjnych, pozwala na wyróżnienie¹¹:

- a) inwestycji rozwojowych:
 - mających na celu zwiększenie zdolności produkcyjnych, obniżki kosztów, wydajności, rozwoju sieci handlowej i zróżnicowania kanałów dystrybucji;
 - służących wdrażaniu do produkcji nowych wyrobów, lepiej zaspokajających potrzeby potencjalnych nabywców lub generujących nowe, nieznanne dotychczas potrzeby;
- b) inwestycji strategicznych o charakterze:
 - defensywnym – mających chronić przedsiębiorstwo przed niekorzystnym oddziaływaniem otoczenia zewnętrznego (konkurencji i dostawców);
 - ofensywnym – umacniających pozycję firmy na rynku dzięki współpracy z otoczeniem;
 - defensywno-ofensywnym – służących zabezpieczeniu firmy przed działaniem konkurencji i ułatwiających późniejszą ekspansję rynkową;

⁹ Według rozporządzenia Rady Ministrów, Dz. U. z 1999 r. Nr 112, poz. 1317.

¹⁰ K. Marcinek, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2001, s. 26.

¹¹ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 189–190.

- c) inwestycji innowacyjnych – obejmujących działania zmierzające do modyfikacji wytwarzanych dotychczas wyrobów;
- d) inwestycji odtworzeniowych – stosunkowo mało ryzykownych i przeprowadzanych w celu zastąpienia urządzeń nienadających się do dalszej eksploatacji urządzeniami nowymi;
- e) inwestycji modernizacyjnych – ukierunkowanych na obniżenie kosztów produkcji;
- f) inwestycji dotyczących interesu publicznego – odnoszących się głównie do ochrony środowiska naturalnego, tworzenia funduszy służących finansowaniu badań naukowych;
- g) inwestycji dotyczących ustroju społecznego przedsiębiorstwa – mających zapewnić personelowi firmy jak najlepsze warunki zarówno w pracy, jak i poza nią.

Wymienione rodzaje inwestycji mogą przynosić podmiotowi gospodarczemu bezpośrednie i wymierne korzyści albo też jedynie tworzyć jego pozytywny wizerunek. Najważniejsze jest jednak to, że przeprowadzane inwestycje kształtują możliwości produkcyjne (twórcze) oraz determinują przyszłą pozycję firmy na rynku, umożliwiając w ten sposób dalszy rozwój przedsiębiorstwa.

Ze względu na przeznaczenie inwestycji oraz rodzaj uzyskiwanych korzyści można wyróżnić także inwestycje produkcyjne i nieprodukcyjne. Pierwsze z nich związane są z podstawową działalnością prowadzoną przez podmioty gospodarcze, natomiast drugie mają na celu poprawę warunków socjalno-bytowych, kulturalnych i zdrowotnych osób zatrudnionych w przedsiębiorstwie i są traktowane jako nieprodukcyjne środki trwałe¹².

We współczesnej gospodarce jednym z podstawowych kryteriów podziału inwestycji jest również osoba promotora wskazująca obszar rachunku ekonomicznego. Biorąc pod uwagę tę kategorię, można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje inwestycji¹³:

- inwestycje, których promotorem jest przedsiębiorca prywatny (krajowy lub zagraniczny), a celem przedsięwzięcia jest osiągnięcie zysku;
- inwestycje, których promotorem jest państwo lub przedsiębiorstwo państwowe, a celem przedsięwzięcia jest zaspokojenie potrzeb o charakterze gospodarczym i społecznym;
- inwestycje, których promotorami są organizacje międzynarodowe, a przedsięwzięcie jest nakierowane na osiąganie korzyści i zaspokajanie potrzeb społecznych.

¹² S. Sudoł, *Przedsiębiorstwo przemysłowe*, PWE, Warszawa 1988, s. 373.

¹³ R. Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, *Praktyczne metody oceny projektów inwestycyjnych*, Badania własne dla IFGN, SGH, Warszawa 1997.

Uwzględniając powyższy podział, należy nadmienić, że przy ocenie opłacalności inwestycji, których promotorem jest przedsiębiorca prywatny, niezbędne jest zastosowanie oceny finansowej, zgodnie z finansowym kryterium działania przedsiębiorcy prywatnego. Jeśli promotorem jest państwo lub instytucja międzynarodowa, konieczne staje się zastosowanie obok oceny finansowej również oceny ekonomicznej.

Przedstawione wcześniej definicje pozwalają także na wskazanie głównych cech inwestycji, są to¹⁴:

- czas trwania realizacji inwestycji,
- poniesienie określonych nakładów na realizację inwestycji,
- oczekiwania odnośnie do przyszłych korzyści z inwestycji,
- ryzyko występujące podczas realizacji inwestycji.

1.2. Decyzje inwestycyjne a projekt inwestycyjny

Z każdą inwestycją nierozdzielnie wiąże się podejmowanie nieodwołalnej w skutkach **decyzji inwestycyjnej**. Aby jednak decyzja o rozpoczęciu lub zaniechaniu inwestycji była w pełni racjonalna, powinna zostać poprzedzona określonymi działaniami obejmującymi przede wszystkim:

- zebranie i opracowanie założeń podejmowanej inwestycji, stanowiących podstawę do analizy zewnętrznej i wewnętrznej, oraz zbudowanie raportu oceniającego;
- przeprowadzenie oceny inwestycji z wykorzystaniem metod statycznych i dynamicznych, uwzględniających zmianę wartości pieniądza w czasie, oraz analizy uzyskanych wyników;
- wskazanie wybranych metod oceny ryzyka inwestycyjnego dla oszacowania potencjalnych zagrożeń mających wpływ na opłacalność realizowanej inwestycji.

Należy też mieć na uwadze to, że podejmowanie decyzji dotyczących inwestycji zawsze musi odbywać się stopniowo, tj. z uwzględnieniem etapowego schematu postępowania charakterystycznego dla tego zagadnienia. W praktyce zdarza się, że proces inwestycyjny jest konstruowany w oparciu o indywidualne podejście inwestora, co w wielu wypadkach kończy się porażką. Podejście etapowe pozwala natomiast uniknąć podstawowych błędów proceduralnych, które w dużym stopniu mogą skutkować spadkiem poziomu opłacalności projektu inwestycyjnego lub wręcz jego niecelowością.

¹⁴ W. Rogowski, *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Kraków 2008, s. 16.

W kontekście podejmowania decyzji inwestycyjnych ważna jest też znajomość ich rodzajów, również tych zależnych od zakresu działań, jakie implikują. Możemy wyróżnić¹⁵:

- decyzje mające na celu akceptację lub odrzucenie danego projektu inwestycyjnego w oparciu o tzw. bezwzględną ocenę opłacalności inwestycji, która określa, czy realizacja inwestycji będzie dla przedsiębiorstwa opłacalna;
- decyzje będące wynikiem względnej oceny opłacalności, podejmowane wówczas, gdy przyjęty cel można osiągnąć, realizując jeden z kilku wzajemnie wykluczających się projektów, i gdy trzeba wybrać najbardziej opłacalne rozwiązanie;
- decyzje bazujące na programowaniu i odzwierciedlające wybór optymalnego programu rozwoju firmy, tworzonych z uwzględnieniem środków będących w gestii przedsiębiorstwa i potencjalnych kierunków rozwoju oraz związanych z nimi projektów inwestycyjnych.

Zarówno w literaturze zagranicznej, jak i krajowej decyzje inwestycyjne uznaje się za działanie o charakterze kluczowym. I tak np. K. Dziworska uważa, że decyzje inwestycyjne należy przyporządkować do krytycznych obszarów decyzyjnych przedsiębiorstwa, determinujących podstawy ich funkcjonowania¹⁶. Wiąże się to z istotą decyzji inwestycyjnych, która polega na tym, że¹⁷:

- mają one charakter nieodwracalny, czyli raz podjęte przynoszą straty lub zyski dla przedsiębiorstwa; nie ma możliwości szybkiej korekty decyzji z uwagi na długoterminowy horyzont planowania inwestycji;
- ich trafność może przyczynić się dynamicznego rozwoju przedsiębiorstwa albo bankructwa ze względu na długookresową blokadę środków inwestora angażowanych w procesie inwestycyjnym;
- inwestycje angażują znaczne zasoby środków, ograniczając możliwość podjęcia alternatywnych decyzji alokowania środków w inne inwestycje;
- obciążone są znacznym ryzykiem zewnętrznym i wewnętrznym z uwagi na wieloaspektowość i dynamicznie zmieniające się otoczenie.

Warto zwrócić uwagę, że istotną rolę przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych odgrywa proces planowania inwestycji, w ramach którego wyróżnia się cztery etapy¹⁸:

- etap postawienia problemu,
- etap poszukiwania rozwiązania,

¹⁵ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 190–191.

¹⁶ K. Dziworska, *Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s. 22.

¹⁷ W. Kurek, *Metody oceny rzeczowych przedsięwzięć inwestycyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2006, s. 11–12; K. Dziworska, op.cit., s. 11.

¹⁸ K. Dziworska, op.cit., s. 24.

- etap oceny,
- etap podjęcia decyzji inwestycyjnej.

W literaturze przedmiotu można też spotkać znacznie bardziej rozbudowane podejście do procesu planowania inwestycji, w którym wymienia się aż 10 etapów związanych z podejmowaniem decyzji inwestycyjnej¹⁹:

- etap inicjatywy inwestycyjnej,
- etap opisu problemu inwestycyjnego,
- etap ustalenia kryterium efektywności,
- etap wyznaczania czynników ograniczających,
- etap wyznaczania wariantów inwestycyjnych,
- etap wstępnej selekcji wariantów inwestycyjnych,
- etap oceny wariantów inwestycyjnych,
- etap wyboru wariantu najlepszego,
- etap realizacji inwestycji,
- etap kontroli inwestycji.

Decyzje inwestycyjne mają charakter długookresowy i dlatego przy ich rozpatrywaniu konieczne jest uwzględnienie wpływu czynników, wśród których tradycyjnie dominują te o charakterze zagrożeń²⁰. W ramach opisywanego podejścia warto pamiętać o trzech istotnych czynnikach determinujących podejmowanie decyzji inwestycyjnych, tj.²¹:

- przychodach – ich wielkość zależy bezpośrednio od popytu na określony produkt,
- kosztach – ich wyznacznikiem jest poziom stóp procentowych, które wpływają na koszty inwestycji,
- oczekiwaniach – określają poziom zaufania podmiotu gospodarczego do sytuacji ekonomicznej gospodarki.

Zdaniem P.F. Druckera powyższą klasyfikację należy uzupełnić o jedną z kluczowych barier rozwoju, czyli ograniczenie dostępu do źródeł finansowania zewnętrznego²². W przypadku starań o pozyskanie zewnętrznych środków finansowych nie tylko musimy być przekonani do podjęcia ryzyka inwestycyjnego, lecz także powinniśmy przeprowadzić wiele analiz, które potwierdzą zasadność zaangażowania tych środków w daną inwestycję. Gwarancja prawidłowej alokacji

¹⁹ P.U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, *Investment Appraisal. Methods and Models*, Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg 2008, s. 10; K. Dziworska, op.cit., s. 24–25.

²⁰ *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, red. R. Borowiecki, AE, TNOiK, Warszawa–Kraków 1996, s. 74. Więcej na temat pojęcia ryzyka w rozdziale VIII niniejszego opracowania.

²¹ P. Samuelson, W. Nordhaus, *Ekonomia 1*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995, s. 216–218.

²² P.F. Drucker, *Myśli przewodnie Druckera*, Harvard Business School, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2002, s. 62.

środków finansowych istnieje jedynie wtedy, gdy przestrzega się zasad związanych z realizacją procesu inwestycyjnego oraz wykorzystuje się podstawowe metody stosowane do oceny opłacalności projektu, które wskażą, na ile efektywnie wykorzystywane są te środki.

W literaturze przedmiotu często stosowane są tożsame pojęcia: **zamierzenia**, **przedsięwzięcia** lub **projektu inwestycyjnego**. W pierwszych dwóch przypadkach mamy do czynienia z docelowym i zatwierdzonym pod względem rzeczowym i finansowym programem inwestycyjnym, który jest przewidziany do realizacji na danym terenie, a jego główny cel stanowi „[...] osiągnięcie zamierzonego efektu produkcyjnego lub usługowego”²³. Poza tym według J. Różańskiego w ramach szeroko rozumianego zamierzenia lub przedsięwzięcia inwestycyjnego występują zadania inwestycyjne, które obejmują „[...] ściśle określony zakres rzeczowy inwestycji, ujmowany w planie oraz środki finansowe niezbędne do jego wykonania”²⁴.

Projekt inwestycyjny jest natomiast pojęciem węższym, przy czym należy postrzegać go jako fundament przedsięwzięcia inwestycyjnego, który staje się jego odwzorowaniem w ujęciu procesowym²⁵. Decydując się na projekt inwestycyjny, precyzujemy określony zestaw i kolejność działań, dzięki czemu nadajemy mu charakter procesu. W rezultacie projekt inwestycyjny nie tylko stanowi zbiór zadań inwestycyjnych, zależnych od siebie i ukierunkowanych na osiągnięcie celu inwestycyjnego, ale zawiera również szczegółowe informacje na temat planowanej inwestycji, w tym nakładów niezbędnych do jego realizacji, sposobów finansowania, kryteriów i metod oceny opłacalności oraz ryzyka, uczestników procesu inwestycyjnego i końcowych efektów realizowanej inwestycji²⁶. Warto w tym miejscu przytoczyć słowa K. Marcinka, który definiuje projekt inwestycyjny jako „zbiór zorganizowanych czynności o określonych w dokumentacji projektowo-budowlanej terminach wykonania i wielkościach niezbędnych zasobów, technologii oraz lokalizacji, których celem jest wybudowanie nowych lub dokonanie zmian w istniejących obiektach majątku trwałego”²⁷.

²³ H. Towarnicka, A. Broszkiewicz, *Przygotowanie i ocena inwestycji rzeczowych*, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wrocław 1994, s. 85, cyt. za: J. Różański, *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998, s. 85.

²⁴ J. Różański, *op.cit.*, s. 85.

²⁵ P. Kawa, S. Wydymus, *Metodologia oceny efektywności projektów inwestycyjnych według standardów Unii Europejskiej*, Text, Kraków 1998, s. 11; *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 19.

²⁶ J. Liskiewicz, S. Listkiewicz, P. Niedziółka, P. Szymczak, *Metody realizacji projektów inwestycyjnych – planowanie, finansowanie, ocena*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2004, s. 184; W. Jabłoński, *op.cit.*, s. 57.

²⁷ K. Marcinek, *Finansowanie projektów inwestycyjnych na zasadach Project Finance*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2001, s. 15.

Do podstawowych cech każdego realizowanego projektu inwestycyjnego należą²⁸:

- duża złożoność,
- autonomiczność,
- niepowtarzalny i jednostkowy charakter,
- własna struktura organizacyjna,
- sprecyzowany i wymierny cel,
- ryzyko niepowodzenia,
- ograniczony czas realizacji,
- uczestnictwo osób o różnych specjalnościach,
- dysponowanie środkami do jego realizacji,
- rozwiązanie organizacji po jego ukończeniu.

W przypadku większych i bardziej kapitałochłonnych projektów inwestycyjnych o szerszym zakresie oddziaływania ujawniają się też ich inne specyficzne cechy, do których należą np.²⁹:

- inwestowanie w prace ziemne budowlane i montażowe,
- korzystanie z usług projektowania technicznego i inżynierskiego czy zastosowanie nadzoru budowlanego,
- zaangażowanie instytucji i agend rządowych,
- długi okres realizacji inwestycji, jej złożoność oraz długotrwałe skutki wdrożenia.

Rozpatrując pojęcia projektu inwestycyjnego i przedsięwzięcia inwestycyjnego, należy pamiętać, że nie są one tożsame, nawet mimo pewnych uproszczeń i prób ich zrównania. Zwraca na to uwagę m.in. W. Rogowski, podkreślając różnicę pomiędzy tymi pojęciami i wskazując z jednej strony na materialny wymiar przedsięwzięcia inwestycyjnego, które kompleksowo obejmuje inwestycję przewidzianą do realizacji w określonym celu, miejscu i czasie, a z drugiej na procesowy charakter projektu inwestycyjnego³⁰. Prawdziwe pozostaje jednak stwierdzenie, że projekt inwestycyjny to przedsięwzięcie inwestycyjne, które ma na celu poniesienie kosztów na stworzenie majątku trwałego, mającego przynosić długookresowe korzyści³¹.

W polskiej literaturze ekonomicznej zdarza się, że projekt inwestycyjny jest utożsamiany z projektem rozwojowym, co często nie odzwierciedla stanu fak-

²⁸ A. Lubryka, *Projekty inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo AMR, Katowice 2004, s. 23; M. Trocki, B. Gruzca, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009, s. 16–17.

²⁹ K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 26–27.

³⁰ W. Rogowski, *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004, s. 16.

³¹ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, *Jak oceniać inwestycje? Wybrane aspekty analizy efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2009, s. 23.

tycznego i może budzić pewne kontrowersje czy nieporozumienia metodyczne. Różnica pomiędzy projektem inwestycyjnym a projektem rozwojowym sprowadza się bowiem do zakresu działań związanych z procesem tworzenia nowych lub przekształcania istniejących przedsięwzięć. I tak projekt inwestycyjny będzie odnosić się wyłącznie do nowych inwestycji, tj. takich, które są rozpoczynane od podstaw, zaś projekt rozwojowy będzie obejmować także inne działania inwestycyjne, związane np. z modernizacją procesów produkcyjnych, odtwarzaniem składników majątkowych czy wprowadzeniem innowacji. Można zatem stwierdzić, że każdy projekt inwestycyjny jest projektem rozwojowym, ale nie sposób już wyprowadzić zależności odwrotnej. Istnieją też projekty organizacyjne, których zadaniem jest reorganizacja wewnętrznej struktury organizacji, zmiana w systemie pracy czy systemie funkcjonowania, np. poprzez poprawę przepływu informacji w wyniku wdrożenia informatycznego systemu zarządzania i kontroli³².

Specyficzną, ale zasługującą na uwagę odmianą projektu rozwojowego jest restrukturyzacja. Odgrywa ona szczególną rolę w procesie zmian strukturalnych nie tylko w odniesieniu do całej gospodarki, ale przede wszystkim funkcjonujących w niej podmiotów gospodarczych, gdyż to właśnie przemiany zachodzące w skali mikro są podstawą dla kształtowania się wielkości efektów w skali makroekonomicznej. Restrukturyzacja jest zazwyczaj operacją bardzo kosztowną i w wielu przypadkach wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych na zwiększenie wydajności istniejącego wyposażenia, szkolenia pracowników, zaangażowanie zewnętrznych konsultantów w celu określenia działań restrukturyzacyjnych oraz kierunku dalszego funkcjonowania przedsięwzięcia.

Projekty restrukturyzacyjne są bez wątpienia bardzo ważnym elementem zapewniającym dynamiczny i efektywny rozwój wielu istniejącym podmiotom gospodarczym. Wiążą się one zazwyczaj z doskonaleniem procesów przebiegających wewnątrz tych podmiotów, zaś ich modyfikacja ma skutkować podniesieniem efektywności gospodarowania posiadanymi zasobami. W rezultacie zasadniczym celem projektów restrukturyzacyjnych jest wyszukiwanie coraz skuteczniejszych rozwiązań w zakresie wielkości produkcji, sposobu wytwarzania czy systemu zarządzania oraz budowanie na tej podstawie korzystniejszych relacji pomiędzy nakładami i efektami gospodarczymi³³. Z uwagi na to, że działania te są najczęściej wymuszane zmianami zachodzącymi w otoczeniu, czyli zmianami w relacji pomiędzy popytą a popytem, wzrostem konkurencji, postępem technicznym i organizacyjnym oraz zmianami systemowymi, sam proces restrukturyzacji koncentruje się

³² A. Lubryka, op.cit., s. 24.

³³ A. Karpiński, *Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie*, PWE, Warszawa 1986, s. 19.

na dostosowaniu struktury organizacyjnej, ekonomicznej, finansowej i technicznej przedsiębiorstwa do poziomu najlepiej odpowiadającego wybranym celom komercyjnym lub niekomercyjnym, tzn. zaspokajającym potrzeby społeczne³⁴.

Z praktycznego punktu widzenia projekt restrukturyzacyjny przebiega według tych samych reguł, co projekt inwestycyjny, jednak wymaga on większego stopnia szczegółowości w tych częściach studium wykonalności, które wpływają na trudność opracowania projektu. Przygotowanie i realizacja projektu restrukturyzacyjnego powinny wiązać się z bardzo starannym i dokładnym przeanalizowaniem wszystkich etapów procesu, do których w fazie restrukturyzacji należą³⁵:

- etap poprzedzający diagnozę, czyli wyboru przedsiębiorstw lub ich obszarów, które mają zostać poddane restrukturyzacji;
- etap właściwej diagnozy, czyli identyfikacji słabych stron przedsiębiorstwa, wymagających natychmiastowej poprawy oraz sposobów ich likwidacji z uwzględnieniem wszystkich aspektów prowadzonej działalności;
- etap krótkookresowych przedsięwzięć naprawczych, związany z podejmowaniem krótkookresowych procesów reorganizacyjnych i restrukturyzacyjnych w poszczególnych obszarach funkcjonalnych przedsiębiorstwa;
- etap oceny projektu i zapewnienia finansowania z udziałem inwestorów i/lub instytucji finansowych;
- etap faktycznej restrukturyzacji, kończący proces i wskazujący na konieczność podjęcia takich działań, jak np. modernizacje techniczne i technologiczne, realizacja nowych inwestycji lub zaprzestanie działalności, szkolenia, poprawa zarządzania, doradztwo.

W przeciwieństwie do nowych projektów inwestycyjnych projekty restrukturyzacyjne mogą, ale nie muszą wiązać się z jakimikolwiek inwestycjami mającymi na celu przeprowadzenie zmian, które pozwolą na wdrożenie nowych koncepcji rozwoju, utrzymanie dotychczasowego poziomu produkcji, kosztów, technologii czy majątku przedsiębiorstwa. W przypadku projektów inwestycyjnych zdarza się, że nawet najlepsze inwestycje, np. w majątek rzeczowy, nie zastąpią doskonale zaprojektowanych procesów fazy produkcji oraz wypracowanych metod zarządzania, które uzyskuje się dzięki przeprowadzeniu działań restrukturyzacyjnych. Zdają sobie z tego sprawę zarówno właściciele przedsiębiorstw, jak i inwestorzy czy instytucje finansujące, często widząc w restrukturyzacji jedyną alternatywę dla bankructwa i szansę spłaty zadłużenia bądź odzyskania zainwestowanego kapitału.

³⁴ *Vademecum prywatyzacji II*, Centrum Prywatyzacji, Poltex, Warszawa 1992, s. 21.

³⁵ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 50.

Biorąc pod uwagę zarówno wskazane rozbieżności, jak i dość duży stopień upowszechnienia się pojęcia projektu inwestycyjnego, autorzy zdecydowali, że w przypadku niniejszego opracowania terminem wiodącym będzie projekt, a nie przedsięwzięcie. W tym miejscu należy zaznaczyć, że pod pojęciem projekt rozumiany będzie zbiór określonych środków finansowych i materialnych, które znajdują się w dyspozycji jego promotora, dając mu sposobność osiągnięcia zamierzonego celu ekonomicznego. Podejście to koresponduje z rozpowszechnioną definicją projektu, według której jest on tymczasowym przedsięwzięciem realizowanym w celu wytworzenia czegoś unikalnego. Przy czym tymczasowość wskazuje na określone terminy rozpoczęcia i zakończenia zadań, które są określone w harmonogramie projektu, a unikalność wiąże się z możliwością wyróżnienia efektów danego projektu spośród innych rozwiązań³⁶. Do tego dochodzi fakt, że każdy projekt ma określony cel, stopniowo doprecyzowywany w trakcie jego trwania, zakres, zaś miarą sukcesu są zadowolenie odbiorców, zgodność z budżetem, terminowość i jakość produktu³⁷.

Potwierdzeniem jest definicja J.R. Turnera, w myśl której projekt to proces „[...] w ramach którego zasoby ludzkie, materialne i finansowe są organizowane w sposób nowatorski, umożliwiający podjęcie unikalnego zakresu prac przy danych parametrach, wymuszających ograniczenie kosztów i czasu dla osiągnięcia korzystnych zmian jednostkowych przy realizacji ilościowych i jakościowych planów”³⁸. Optując za taką definicją, trzeba pamiętać, że rozumiany w ten sposób projekt, w tym projekt inwestycyjny, należy rozpatrywać na co najmniej kilku wymiarach, tj.: w czasie, w przestrzeni, w odniesieniu do skali, stopnia jego złożoności i rodzaju celu do osiągnięcia. W praktyce skutkuje to brakiem możliwości ujednoczenia i standaryzacji w zakresie przygotowywania projektów, m.in. z racji ich różnorodności i wielowymiarowego charakteru³⁹. Odmierna natura poszczególnych projektów inwestycyjnych, jak i ich różne kategorie często wymagają stosowania innych metod oceny, aby we właściwy sposób oszacować ich wartość czy rentowność i wskazać na opłacalność realizacji⁴⁰.

Istnieją też inne definicje projektu, ale pomimo występujących różnic, wynikających głównie z odmiennych do osiągnięcia celów i czynności składających się

³⁶ K. Marcinek, *Finansowanie projektów...*, op.cit., s. 17.

³⁷ *A Guide To The Project Management Body of Knowledge*, wydanie polskie, Management Training & Development Center, Warszawa 2009, s. 5.

³⁸ J.R. Turner, *The Handbook of Project-based Management, Improving the Processes for Achieving Strategic Objectives*, McGraw-Hill Book Co., London 1993, s. 8.

³⁹ U. Brochocka, R. Gajęcki, *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, SGH, Warszawa 1997, s. 10.

⁴⁰ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 6.

na projekt, we wszystkich mamy do czynienia z pewnymi elementami wspólnymi, którymi są⁴¹:

- złożony i zorganizowany wysiłek ludzki,
- zdefiniowany cel projektu, którym jest kreacja zmiany,
- użytkowanie różnych zasobów,
- znaczenie harmonogramu oraz określone daty rozpoczęcia i zakończenia,
- unikatowość,
- niepewność i ryzyko,
- z góry ustalony budżet.

Wymienione elementy pozwalają odróżnić projekt, w tym projekt inwestycyjny, od innych czynności, które są podejmowane w ramach prowadzonej działalności, ale mają raczej rutynowy charakter oraz bywają mniej elastyczne, efektywne i ryzykowne.

W ujęciu finansowym projekt inwestycyjny może być też postrzegany jako cykl następujących po sobie wpływów i wydatków pieniężnych, rozpoczynający się jednak nakładami finansowymi, po których w okresach późniejszych następują wpływy i/lub kolejne wydatki⁴².

Większość projektów inwestycyjnych pojawia się w momencie, gdy dotychczasowa sytuacja nie jest lub w najbliższej przyszłości może nie być akceptowana przez otoczenie albo z chwilą narodzin nowych pomysłów popartych możliwościami ich realizacji. Ponadto, jako że realizacja projektu inwestycyjnego jest procesem długotrwałym i obfitującym w różnego rodzaju zaskakujące sytuacje, zalecane jest uprzednie określenie i ciągłe optymalizowanie środków niezbędnych do jego pomyślnego przeprowadzenia. Na wspomniane środki składają się⁴³:

- wiedza, zdolności, doświadczenia zawodowe i wspólny wysiłek zespołu ludzi;
- pomieszczenia, maszyny, narzędzia i oprzyrządowanie;
- informacje, systemy informacyjne, technologia i techniki;
- fundusze własne i obce.

Podjęcie decyzji o rozwiązaniu istniejących problemów w wyniku zastosowania nowych projektów wiąże się nierozdzielnie z powołaniem **kierownika (zespołu)**, który będzie odpowiedzialny za ich realizację oraz koordynację działań w ramach postawionych przed nim zadań. W przypadku każdej struktury organizacyjnej zarządzania procesem przygotowania, oceny i realizacji projektu występują różne

⁴¹ K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 12–13. Więcej w: J.P. Lewis, L. Wong, *Accelerated project management. How to be the first to market*, McGraw-Hill, New York 2005, s. 26–27 i H. Kerzner, *Project management. A systems approach to planning, scheduling, and controlling*, fifth edition, Van Nostrand Reinhold, An International Thompson Publishing Company, New York 1995, s. 14.

⁴² U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 3.

⁴³ H. Kerzner, op.cit., s. 7–9.

grupy uczestników, które powinny być jasno zdefiniowane oraz mieć ściśle określone zadania i obowiązki związane z daną inwestycją. Wymaga to przeprowadzenia identyfikacji wszystkich potencjalnych uczestników projektu, zarówno tych zaangażowanych bezpośrednio, jak i związanych z nim pośrednio. Identyfikacja stron powinna mieć miejsce na etapie definiowania projektu, dzięki czemu można poznać oczekiwania związane z jego realizacją i na tej podstawie podjąć decyzję o uruchomieniu procesu projektowania, wdrażania, zaniechania bądź zmiany przedmiotu czy zakresu projektu. Warto pamiętać, że cele poszczególnych grup uczestników projektu nie zawsze muszą być zbieżne, zwłaszcza w przypadku właścicieli i sponsorów, dla których najistotniejsze stają się postulaty maksymalizacji zysku i wartości projektu, a nie jego wymiar społeczno-ekonomiczny.

W odniesieniu do projektów inwestycyjnych uczestnicy bądź szeroko rozumiani **interesariusze** stanowią grupę podmiotów (osób lub organizacji), które są zaangażowane w dane przedsięwzięcie, mogą na nie oddziaływać albo pozostają pod jego wpływem lub też oczekują korzyści w związku z jego realizacją⁴⁴. Oddziaływanie interesariuszy na projekt może mieć charakter zarówno pozytywny, jak i negatywny. Ich identyfikacja oraz zrozumienie wpływu na projekt są konieczne z punktu widzenia czasu jego trwania i ponoszonych w nim kosztów. Dlatego też warto brać pod uwagę opinie interesariuszy dotyczące realizowanego projektu. Zazwyczaj lista interesariuszy projektu inwestycyjnego jest dość rozbudowana i współtworzą ją⁴⁵:

- klienci i użytkownicy,
- podmioty inicjujące i sponsorzy,
- kierownicy (portfela, programu, projektu),
- biuro zarządzania,
- zespoły projektowe,
- kierownictwo funkcyjne,
- kierownictwo organizacyjne,
- partnerzy biznesowi (dostawcy, wykonawcy, doradcy, instytucje publiczne).

Dążąc do tego, aby proces przygotowania i realizacji projektu inwestycyjnego zakończył się sukcesem i przyniósł korzyści jego uczestnikom, wskazane jest zsynchronizowane i efektywne współdziałanie wszystkich grup interesariuszy projektu. Niezbędne staje się też określenie zakresu obowiązków i odpowiedzialności każdej osoby związanej z zamierzoną inwestycją, poczynając od kadry zarządzającej,

⁴⁴ *A Guide To The Project...*, op.cit., s. 25; *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. nauk. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 33.

⁴⁵ Zbliżone podejście prezentuje K. Marcinek, przy czym interesariuszy wskazuje jako osobną grupę uczestników. K. Marcinek, *Finansowanie projektów...*, op.cit., s. 18–19. Por. *A Guide To The Project...*, op.cit., s. 25–29.

tj. kierownika projektu, dyrektorów, kierowników operacyjnych, a kończąc na wykonawcach i pracownikach zatrudnionych w projekcie. Szczególnie ważną i odpowiedzialną rolę przypisuje się kierownikowi projektu – jego podstawowym zadaniem jest określenie strategii realizacji projektu, czyli zaplanowanie działań, które mają być wykonane przy istniejących zasobach materialnych i niematerialnych, a następnie ich organizowanie, motywowanie oraz kontrolowanie w trakcie całego procesu realizacyjnego. Wymaga to złożonych umiejętności, pozwalających na stworzenie koncepcji projektu oraz opracowanie struktury organizacyjnej wraz z odpowiednim systemem zarządzania. Kierownik projektu powinien także rozróżniać oraz rozumieć różne style i kultury organizacyjne, a także uwzględniać czynnik środowiskowy prowadzonej działalności, ponieważ te elementy mogą wpływać na dostępność zasobów i sposób prowadzenia projektu⁴⁶.

Nie bez znaczenia pozostaje też **udział instytucji zewnętrznych** w procesie przygotowania projektu, zwłaszcza że większość uczestników procesu inwestycyjnego jest żywo zainteresowana uzyskaniem dostępu do odpowiedniego doradztwa inwestycyjnego i pomocy technicznej, które mogą rzutować na przyszłą rentowność zamierzonej inwestycji. Doradztwo inwestycyjne ma swoje źródło w takich strukturach doradczych jak⁴⁷:

- rządy – przygotowują programy rządowe oraz opracowują politykę przemysłową państwa;
- rządowe, publiczne i prywatne agencje oraz fundacje ds. rozwoju strukturalnego gospodarki (np. Agencja Rozwoju Przemysłu, Agencja Restrukturyzacji Górnictwa itp.) – ich celem jest identyfikacja pierwszoplanowych projektów inwestycyjnych, konstruują one profil inwestycji, przygotowują studium możliwości i poszukują promotorów;
- organizacje międzynarodowe (UNIDO, Bank Światowy) – głównym zadaniem tych instytucji jest przemysłowe doradztwo inwestycyjne zapewniane bezpośrednio lub przy wykorzystaniu usług lokalnych oraz międzynarodowych firm konsultingowych i konsultantów;
- banki rozwoju – występują w roli aktywnych doradców inwestycyjnych, oceniają projekty z bankowego punktu widzenia, dokonują kalkulacji opłacalności inwestycji;
- krajowe banki komercyjne – zajmują się badaniem projektów posiadających zabezpieczenie materialne (sprawdzaniem zasadności finansowania i wiarygodności kredytowej); finansują głównie kapitał obrotowy;

⁴⁶ *A Guide To The Project...*, op.cit., s. 29–30.

⁴⁷ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 57.

- międzynarodowe firmy konsultingowe i konsultanci – są wykorzystywani do opracowywania studiów przedinwestycyjnych, szkolenia kadry zarządzającej, pomocy w tworzeniu oraz rozwoju lokalnych firm konsultingowych, agencji promocji przemysłowej itd.;
- krajowe firmy konsultingowe – opracowują różnego rodzaju studia przedinwestycyjne, uczestniczą w szeroko pojmowanym konsultingu inwestycyjnym oraz oferują usługi w zakresie zarządzania projektem.

Chociaż zdarza się, że w wielu przypadkach jakość doradztwa zewnętrznego, w tym dokumentacji opracowywanej przez firmy konsultingowe pozostawia wiele do życzenia, to jednak pomoc ekspertów czy specjalistów z danej dziedziny okazuje się przydatna, a często niezbędna do przygotowywania i realizacji projektu inwestycyjnego. Wymienione instytucje dysponują bowiem pokaźnymi zasobami informacji o charakterze makroekonomicznym, łącznie z tymi, które nie są ogólnie dostępne. Do tego posiadają one odpowiednią wiedzę i kompetencje, nierzadko umiejętności specjalistyczne oraz szeroki zakres doświadczeń, które w znaczący sposób mogą przekładać się na poprawę efektywności podejmowanej inwestycji.

1.3. Fazy i etapy projektu inwestycyjnego

Z realizacją każdego projektu inwestycyjnego nierozzerwalnie wiąże się kwestia podejmowania szeregu mniej lub bardziej złożonych decyzji, często transformowanych do postaci procedur i wytycznych tworzących **proces planowania inwestycji**. W rezultacie proces planowania inwestycji obejmuje pełne spektrum działań analitycznych w różnych obszarach gospodarczych, poczynając od analiz mikroekonomicznych, a kończąc na analizach makroekonomicznych, w tym technicznych, ekonomicznych, prawnych czy nawet społeczno-politycznych. Jest to zatem kwestia szczególnie ważna, wymaga bowiem przeprowadzenia wielu czasochłonnej analiz, bez których nie uda się skonstruować prawidłowego planu przygotowywania, realizacji i eksploatacji zamierzonej inwestycji. Należy również wspomnieć o trudnym do precyzyjnego określenia czasie trwania projektu, który może przeciągać się nawet do kilkudziesięciu lat, oraz formalnych terminach jego rozpoczęcia i zakończenia, niemających wiele wspólnego z pojawieniem się samej idei projektu⁴⁸.

Zrozumienie kolejności i współzależności działań pojawiających się podczas przygotowywania projektu oraz konsekwencja w ich realizacji są niezbędne, aby uniknąć błędów i utraty poniesionych nakładów inwestycyjnych. Ważny jest też

⁴⁸ K. Marcinek, *Finansowanie projektów...*, op.cit. s. 19–20.

sam moment identyfikacji możliwości inwestycyjnych, ponieważ im wcześniej on nastąpi, tym więcej będzie czasu na czerpanie wymiernych korzyści ze zrealizowanego projektu inwestycyjnego. Dlatego planując proces inwestycyjny, warto zadać sobie następujące pytania⁴⁹:

- Czy możliwości inwestycyjne korespondują ze strategią organizacji?
- Czy zasoby wymagane w projekcie są dostępne?
- Czy projekt jest możliwy do realizacji od strony technicznej?
- Czy realizacja projektu zapewni zwrot z inwestycji?
- Czy ryzyko w projekcie jest akceptowalne?

Nie wolno również pominąć różnorodności ról, jakie przypisane są poszczególnym uczestnikom nowego przedsięwzięcia inwestycyjnego: inwestorom, agencjom promocyjnym, bankom komercyjnym, instytucjom finansującym, dostawcom, potencjalnym odbiorcom, instytucjom ubezpieczeniowym oraz firmom konsultingowym. Ponadto przygotowanie i realizacja projektów jest zawsze procesem kompleksowym, który wymaga od zarządzającego specyficznych cech osobowych, ogromnej wiedzy, doświadczenia i umiejętności⁵⁰.

Wyodrębnienie poszczególnych części składowych procesu przygotowania i realizacji projektu inwestycyjnego pozwala na wskazanie oraz wybór najefektywniejszego rozwiązania, jak również ułatwia dokonanie jego właściwej oceny i podejmowanie racjonalnych decyzji inwestycyjnych. Ważne jest zatem zbadanie zasadności inwestycji z punktu widzenia np. popytu na produkty i usługi będące wynikiem eksploatacji oraz dostosowanie projektu do uwarunkowań gospodarczych. Zaleca się, aby już na wstępnych etapach procesu inwestycyjnego podejmować próby badania celowości i efektywności, które pozwolą odpowiedzieć na pytania o czas, miejsce i wielkość inwestycji oraz sposób inwestowania. Tylko tak można dokonać wyboru najefektywniejszego wariantu projektu i najlepszej metody jego realizacji⁵¹.

Przechodzenie od zagadnień natury ogólnej, dotyczących opisu systemu ekonomicznego kraju i jego polityki gospodarczej, poprzez uzasadnienie przydatności danego projektu dla gospodarki, przedstawienie jego sponsorów, oceny rynku i popytu na dany produkt, aż do uwzględnienia takich problemów jak źródła dostaw surowców do produkcji, wykorzystywana technologia produkcji, struktura siły roboczej, zdolności produkcyjne itp.⁵² zapobiega „przeskoczeniu” od powstania

⁴⁹ R. Pike, B. Neale, *Corporate Finance and Investment, Decisions and Strategies*, third edition, Prentice Hall Europe, London 1999, s. 194–195.

⁵⁰ Więcej w: *Nowoczesne zarządzanie projektami*, op.cit., s. 118–142.

⁵¹ K. Marcinek, *Wybrane problemy rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 1990, s. 15.

⁵² W.J. Pazio, *Ocena finansowa przedsięwzięć rozwojowych firm*, PW, Warszawa 1992, s. 39.

pomysłu inwestycyjnego do sformułowania jego ostatecznej wersji. Dzięki temu eliminuje się też ryzyko pojawienia się błędów zagrażających projektowi.

W ramach podejścia bardziej szczegółowego życie projektu inwestycyjnego można przedstawić w formie zamkniętego **cyklu**, który obejmuje wszystkie związane z nim procesy od chwili jego rozpoczęcia do momentu zakończenia. Cykl ten składa się z kilku następujących po sobie faz, z których każda zawiera etapy o podobnych rodzajowo czynnościach wykonywanych sekwencyjnie. Podział cyklu życia na fazy i etapy ma pomóc w stworzeniu logicznej struktury ułatwiającej zarządzanie projektem, planowanie go i sprawowanie nad nim kontroli⁵³. Należy pamiętać, że długość cyklu życia projektu jest uzależniona od jego charakteru oraz stopnia złożoności i może trwać od kilku do kilkudziesięciu lat. W cyklu inwestycyjnym moment wydatkowania nakładów i osiągnięcia efektów z tytułu realizowanej inwestycji przypada na inny czas, dlatego trzeba porównywać potencjalne wpływy z wydatkami – albo na początek realizacji projektu inwestycyjnego, albo na początek jego eksploatacji – nie zapominając, że okres obliczeniowy obejmuje okres przygotowawczo-realizacyjny i okres eksploatacyjny⁵⁴.

Według Ch. Chapmana i S. Warda cykl życia większości projektów zamyka się w 4 fazach i 8 etapach, stanowiących ciąg powiązanych ze sobą i logicznych działań, których celem jest doprowadzenie do pomyślnego ukończenia projektu. Wśród tych faz wyróżnia się⁵⁵:

- fazę inicjacji i powstawania koncepcji,
- fazę planowania (formułowania),
- fazę wykonania (realizacji),
- fazę zamknięcia (eksploatacji).

Potrzebę identyfikacji faz w cyklu życia projektu podkreślają również R. Pike i R. Dobbins. Wydzielają oni fazę generowania idei projektu, fazę oceny projektu, fazę autoryzacji projektu i fazę wdrażania⁵⁶. Zdaniem W. Rogowskiego i A. Michalczewskiego typowy cykl życia projektu obejmuje cztery fazy⁵⁷:

- fazę przedinwestycyjną (planowania),
- fazę budowy (realizacji),

⁵³ *A Guide To The Project...*, op.cit., s. 20.

⁵⁴ R.W. Ciborowski, E. Gruszewska, K. Meredyk, *Podstawy rachunku efektywności inwestycji*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2001, s. 21.

⁵⁵ Ch. Chapman, S. Ward, *Project Risk Management, Processes, Techniques and Insights*, University of Southampton, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2003, s. 19.

⁵⁶ R. Pike, R. Dobbins, *Investment Decisions and Financial Strategy*, Philip Allan 1986, s. 296, podano za: K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 34–35.

⁵⁷ W. Rogowski, A. Michalczewski, *Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005, s. 11.

- fazę operacyjną (eksploatacji),
- fazę likwidacyjną.

W praktyce zdarzają się też projekty, w których występują więcej niż cztery fazy, o czym piszą m.in. H. Kerzner i R.K. Corrie. Pierwszy z autorów wymienia fazę koncepcyjną, fazę planowania, fazę zdefiniowania i projektowania, fazę realizacji i fazę zamknięcia, drugi natomiast – fazę identyfikacji, fazę planowania i studium wykonalności, fazę koncepcji technicznej, fazę szczegółowego projektowania technicznego, fazę zakupu wyposażenia technicznego, budowy i kontraktów, fazę rozruchu oraz fazę przeglądu i oceny realizacji projektu⁵⁸.

Jeszcze inną propozycję stanowi podejście metodologiczne Unii Europejskiej, według której cykl życia projektu obejmuje⁵⁹:

- programowanie – wyłonienie potencjalnych projektów,
- identyfikację – selekcję i wybór optymalnego wariantu,
- formułowanie – przygotowanie niezbędnej dokumentacji w oparciu o techniczną i finansową analizę inwestycji,
- finansowanie – sporządzenie planu finansowego,
- wdrożenie – przyjęcie procedur, ustalenie warunków zamówień, podpisanie umów,
- ocenę – porównanie wyników inwestycji z założeniami.

Wydaje się, że najbardziej obrazową i praktyczną propozycją jest model cyklu życia projektu zaprezentowany przez przedstawicieli UNIDO – W. Behrensa i P.M. Hawranka. W ich opinii projekt inwestycyjny składa się z trzech faz, dzielących się dalej na etapy obejmujące ważne działania konsultingowe, inżynierskie i przemysłowe (rysunek 1). W efekcie w ramach cyklu projektu inwestycyjnego wyróżniamy (schemat 1)⁶⁰:

- fazę przedinwestycyjną,
- fazę inwestycyjną (zwaną też fazą implementacji lub realizacji),
- fazę eksploatacji (zwaną też fazą operacyjną).

Podobne stanowisko reprezentują U. Gotze, D. Northcott i P. Schuster, którzy uznają, że życie projektu inwestycyjnego składa się z trzech specyficznych faz⁶¹:

- fazy planowania,
- fazy implementacji,
- fazy wykorzystania.

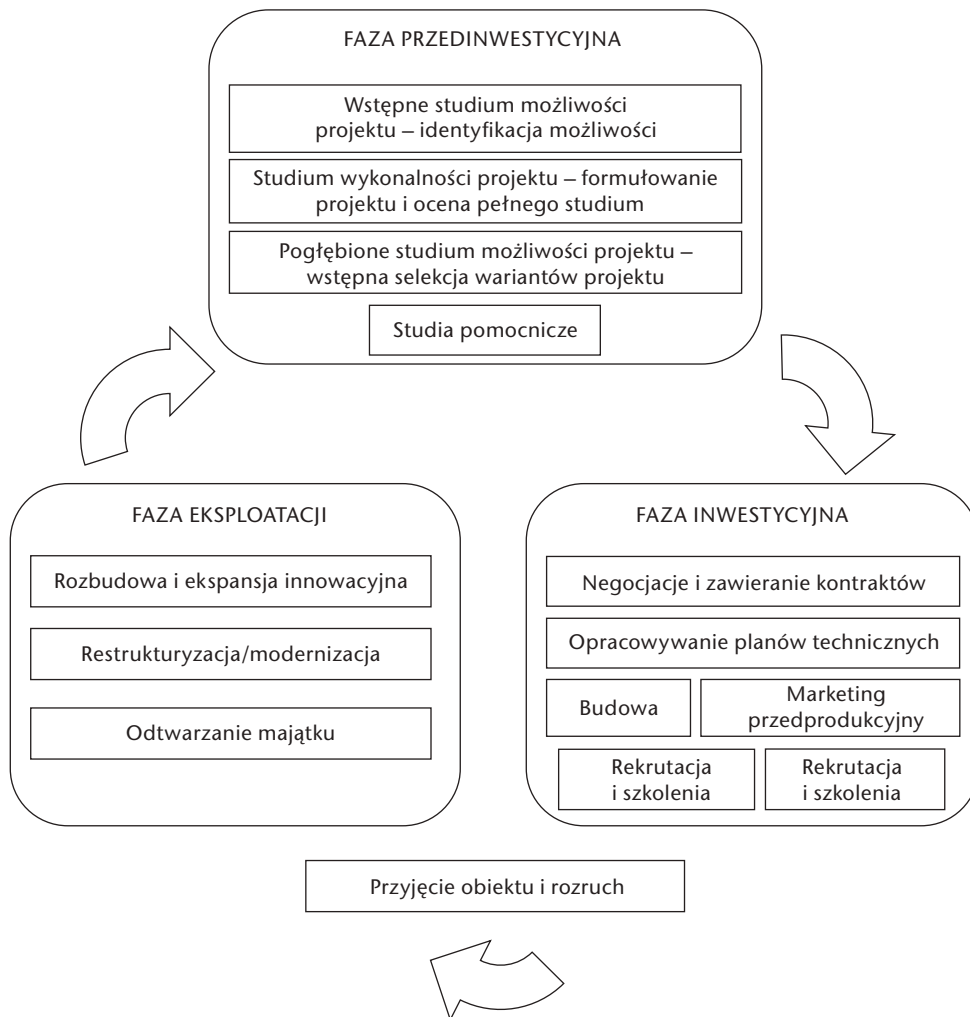
⁵⁸ H. Kerzner, op.cit., s. 89; R.K. Corrie, *Project evaluation*, Thomas Telford, London 1991, s. 2, podano za: K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 35.

⁵⁹ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, *Jak oceniać...*, op.cit., 24.

⁶⁰ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 9.

⁶¹ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 6.

Schemat 1. Fazy i etapy projektu inwestycyjnego



Źródło: W. Behrens, P.M. Hawanek, op.cit., s. 10.

Podział procesu inwestycyjnego na fazy, a następnie na etapy ma na celu optymalizację zarządzania samym projektem, m.in. poprzez obniżkę kosztów, skrócenie czasu realizacji inwestycji czy zminimalizowanie ryzyka nieefektywnego wykorzystania ograniczonych zasobów. Warto zwrócić uwagę na fakt, że pomiędzy wszystkimi trzema fazami istnieją liczne współzależności i sprzężenia zwrotne, których nie można zignorować, ponieważ decydują o późniejszym kształcie i optymalności

projektu⁶². Różne rodzaje działań wchodzące w skład poszczególnych faz są często prowadzone równolegle, a niektóre z nich zachodzą wręcz na fazę następną. W wielu wypadkach przejście do kolejnego etapu jest uzależnione od pozytywnego zakończenia etapu poprzedzającego, ale nie jest to normą.

Liczba faz, etapów i zadań występujących w cyklu życia projektu inwestycyjnego jest dość zróżnicowana, co wynika z wielkości zaangażowanych środków, podejmowanych działań i czasu trwania takiego przedsięwzięcia⁶³. M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek twierdzą, że odmienność poszczególnych koncepcji struktury cyklu życia projektu jest też spowodowana różnymi podejściami metodologicznymi zastosowanymi w zarządzaniu projektami⁶⁴. Wszystkie fazy cyklu projektu inwestycyjnego obejmują ważne prace konsultingowe, inżynierskie, wdrożeniowe, analityczne, które muszą być ze sobą powiązane w taki sposób, aby stanowiły spójną całość od chwili powstania pomysłu do jego wdrożenia, a nie były oderwane od rzeczywistości. Prace te są związane z działaniami przygotowawczymi, oceniającymi, realizującymi oraz eksploatacyjnymi, dlatego aby ograniczyć ryzyko związane z niepowodzeniem inwestycji, należy te działania bardzo wnikliwie przeanalizować (tablica 1).

Tabela 1. Charakter działalności oraz procesy w poszczególnych fazach cyklu życia projektu inwestycyjnego

	Faza definiowania	Faza przygotowania	Faza wykonawstwa	Faza zakończenia
Charakter działalności	Działalność koncepcyjna	Działalność planistyczna i organizacyjna	Działalność projektowa i realizacyjna Działalność kontrolna i koordynacyjna	Działalność wdrożeniowa i sprawozdawcza

Źródło: M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003, s. 32.

Istotnymi elementami projektów inwestycyjnych powinny być porównywalne możliwości techniczne, lokalizacyjne i społeczne oraz terminy wykonania inwestycji z uwzględnieniem co najmniej poziomu branży. Aby zapewnić skuteczne wykonanie projektu inwestycyjnego i jego długowieczne użytkowanie, niezbędne jest zatem przeprowadzenie przed jego rozpoczęciem szczegółowej analizy, co zapewni konsekwentną realizację zgodnie z ustalonymi wcześniej wielkościami⁶⁵.

⁶² R. Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, op.cit., s. 10.

⁶³ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 10; A. Lubryka, op.cit., s. 30.

⁶⁴ M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, op.cit., 2003, s. 30.

⁶⁵ H. Walica, *Inwestycje i controlling w przedsiębiorstwie*, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2006, s. 20.

W każdym cyklu życia projektu inwestycyjnego szczególny nacisk należy położyć na fazę pierwszą, tj. **fazę przedinwestycyjną**. Stanowi ona warunek przejścia do faz następnych, a wnikliwość i dokładność przeprowadzonych w niej badań decydują o dalszym powodzeniu planowanego przedsięwzięcia. O stopniu skomplikowania i znaczenia fazy przedinwestycyjnej świadczy także obszerny zakres problemów, które trzeba uwzględnić w fazach kolejnych, tj. inwestycyjnej i eksploatacji. Dlatego nadrzędnym celem fazy przedinwestycyjnej jest dostarczenie przekonujących argumentów świadczących o tym, że rozpoczynana inwestycja jest w stanie przynieść efekty oczekiwane przez promotora i zapewnić zwrot poniesionych nakładów. To w tej fazie trzeba dokonać gruntownego przeglądu danych i parametrów charakteryzujących planowane przedsięwzięcia inwestycyjne, przede wszystkim stosując studia i analizy służące identyfikacji oraz kwantyfikacji w zakresie⁶⁶:

- przedmiotu inwestowania (techniki i technologii, zasobów, zasileń),
- rynków zbytu i marketingu oraz zasileń logistycznych,
- nakładów inwestycyjnych na inwestycję,
- źródeł sfinansowania oraz skutkowania inwestycji,
- ograniczenia ryzyka,
- uproszczonego i rozwiniętego rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji,
- porównywalnej lokaty kapitału i jego zwrotu (rentowności).

Należy pamiętać, że trafność i dokładność opracowań przedinwestycyjnych oraz przeprowadzonych analiz w dużym stopniu decydują o ostatecznym sukcesie lub porażce realizowanego projektu inwestycyjnego. Ze względu na ponoszone koszty badań korzystniejsze staje się przygotowywanie szeregu coraz szczegółowszych opracowań niż sporządzenie od razu szczegółowego studium projektu, który może okazać się nierentowny⁶⁷. Jeżeli opracowania przedinwestycyjne zostaną przygotowane na podstawie niepełnych informacji i niewłaściwych założeń, może zostać podjęta błędna decyzja, a poprawienie rozpoczętego projektu stanie się bardzo trudne lub wręcz niemożliwe⁶⁸. Poza zebraniem odpowiednich informacji niezbędnych do realizacji projektu faza planowania ma także na celu⁶⁹:

- identyfikację ryzyka związanego z projektem,
- zbudowanie wariantowości i zwiększenie elastyczności projektu,
- stworzenie wczesnego ostrzegania o problemach,
- identyfikację i wykorzystanie efektów synergii,

⁶⁶ Ibidem, s. 20.

⁶⁷ L. Kurowski, *Przygotowanie i ocena projektów inwestycyjnych*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 1984, s. 7.

⁶⁸ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 26.

⁶⁹ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 6–7.

- koordynację planów funkcjonalnych,
- ograniczenie złożoności projektu,
- sformułowanie celów projektu,
- zabezpieczenie posiadanych informacji,
- umożliwienie kontroli procesów,
- motywowanie pracowników i partnerów zaangażowanych w projekt.

Można przyjąć, że faza definiowania projektu tworzy fundament dla analiz, które później na niej bazują. Jeśli w tej fazie wystąpią poważne wady, to kolejne fazy będą nimi obciążone a podjęte w nich działania mogą okazać się wadliwe⁷⁰. Ponadto zagrożenia, które mogą wystąpić w fazie przedinwestycyjnej, mają różnorodny charakter i są uznawane za najniebezpieczniejsze. Dlatego należy je możliwie szybko identyfikować, a następnie eliminować, aby uchronić promotorów projektu przed stratami, a gospodarkę przed nieumiejętnym wykorzystaniem zasobów. Wśród niebezpieczeństw i zagrożeń czyhających na promotorów w cyklu projektu rozwojowego należy wskazać te, które odnoszą się do czasoprzestrzeni, techniki i metodologii prowadzenia projektu inwestycyjnego. Ich przykładami są⁷¹:

- powierzchowność w traktowaniu czynnika czasu i przestrzeni przy wyborze sektora oraz rodzaju działalności gospodarczej;
- niepoprawna ocena ogólnego klimatu inwestycyjnego lub wybór nieodpowiedniego miejsca lokalizacji;
- zlekceważenie czynników popytu, podaży oraz konkurencji mogących wystąpić w przyszłości i brak uwzględnienia polityki gospodarczej realizowanej przez państwo;
- brak rozpoznania zwyczajów, mentalności, wykształcenia, religii i dochodów ludzi oraz pominięcie czynników klimatycznych i niekorzystnego oddziaływania środowiska naturalnego w miejscu planowanej inwestycji;
- nieprawidłowa interpretacja uzyskiwanych informacji oraz sygnałów pochodzących z otoczenia i wpływających na projekt;
- wady strukturalne i błędy metodologiczne powstające w trakcie opracowywania projektu, np. powierzchowne przygotowanie analiz i prognoz dotyczących rynku, planowanej produkcji i sprzedaży, nakładów i kosztów oraz źródeł finansowania, jak również przypadkowy wybór technologii;

⁷⁰ Ch. Chapman, S. Ward, *How to Manage Project Opportunity and Risk: Why Uncertainty Management Can be a Much Better Approach Than Risk Management*, third edition, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2011, s. 133.

⁷¹ *Problemy i metody w zarządzaniu przedsięwzięciami rozwojowymi przedsiębiorstw*, red. R. Gajęcki, SGH, Warszawa 1996, rozdział 1 oraz R. Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, op.cit., s. 23.

- brak harmonogramu prac nad projektem lub jego zbyt ogólna;
- pominięcie jednego z etapów fazy przedinwestycyjnej.

Ze względu na złożoność procesu przygotowania projektu w fazie przedinwestycyjnej wyróżnia się w niej trzy następujące po sobie etapy określane jako:

- wstępne studium możliwości projektu – w ramach którego dokonuje się identyfikacji możliwości inwestycyjnych,
- pogłębione studium możliwości projektu – w którym następują określenie i analiza wariantów projektu oraz ich wstępna selekcja,
- studium wykonalności projektu – prowadzące do przygotowania ostatecznej wersji projektu i oceny oraz podjęcia ostatecznej decyzji inwestycyjnej.

Ważnym elementem fazy przedinwestycyjnej są również studia pomocnicze, w wyniku których dokonywana jest wstępna selekcja różnych wariantów projektu, dająca w efekcie ograniczenie ich liczby.

Podział procesu przygotowania projektu na etapy jest o tyle zasadny, że umożliwia inwestorowi pogłębianie analiz wraz z dokumentowaniem efektywności lub braku alternatywy dla przyszłości projektu w fazie kluczowej. W ten sposób inwestor na każdym etapie jest upoważniony do podjęcia decyzji, które skutkują prawidłową alokacją posiadanych zasobów. Na każdym z trzech wymienionych etapów następuje zatem stopniowe uściślenie założeń, planowanych kosztów inwestycji oraz oczekiwanych efektów ekonomicznych. Wraz z przechodzeniem do kolejnych szczebli analizy prowadzonej w ramach fazy przedinwestycyjnej wzrasta precyzja dokonywanych szacunków kosztów, którą zgodnie z zaleceniami Banku Światowego i UNIDO wyznacza się na poziomie 30% dla wstępnego studium projektu, na poziomie $\pm 20\%$ na etapie pogłębionego studium projektu oraz na poziomie $\pm 10\%$ przy sporządzaniu jego ostatecznej wersji⁷². Tak dużą dokładność wyników uzyskuje się dzięki zastosowaniu procesów iteracyjnych dla poszczególnych etapów tej fazy. A zatem każdy kolejny etap ma pomóc osobom odpowiedzialnym za realizację projektu w formułowaniu odpowiedzi na te same pytania, różniące się jednak w znaczący sposób stopniem dokładności prezentowanych wyników i ocen.

Sukces lub porażka projektu inwestycyjnego zależy przede wszystkim od zakresu badań marketingowych⁷³, technicznych, finansowych i ekonomicznych, przeprowadzonych w trakcie studium możliwości i studium wykonalności (czyli najważniejszych etapów fazy przedinwestycyjnej), oraz kompleksowej oceny jego

⁷² W.J. Pazio, *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001, s. 14.

⁷³ Więcej w rozdziale IV niniejszego opracowania.

zasadności ekonomicznej⁷⁴. Pojawiające się na tych etapach wydatki nie powinny jednak zniechęcać do realizacji odpowiednich badań i ocen projektu, ponieważ mogą przyczynić się do ograniczenia późniejszych kosztów eksploatacyjnych w przypadku źle ukierunkowanych projektów. Faza koncepcyjna w zasadniczym stopniu determinuje koszty całego projektu inwestycyjnego (niezależnie od efektywności fazy jego realizacji), zaś jakość wykonanych w niej działań i prac decyduje o poziomie nakładów w fazach następnych⁷⁵. Błędy popełnione w trakcie tej fazy nie tylko mogą okazać się bardzo kosztowne i trudne do naprawienia w przyszłości, ale w znaczącym stopniu oddziałują też na kolejne etapy cyklu projektu inwestycyjnego, zwiększając ryzyko jego niepowodzenia. Chociaż faza przedinwestycyjna kończy się wraz z wyborem ostatecznej wersji projektu inwestycyjnego, to nadal trzeba podejmować kolejne decyzje i działania, aby utrzymywać efektywność projektu i czerpać maksimum korzyści z wysiłków decyzyjnych⁷⁶. Szczegółowy opis najważniejszych etapów fazy przedinwestycyjnej został przedstawiony w następnym rozdziale.

Kolejną częścią cyklu projektu inwestycyjnego jest **faza inwestycyjna**, która obejmuje szeroki zakres działań konsultingowych i inżynierskich z dziedziny zarządzania projektem i dzieli się na sześć podstawowych etapów, tj.^{77,78}:

- etap opracowania dokładnego harmonogramu prac i dostaw, dokonanie ostatecznej lokalizacji projektu, przygotowanie ostatecznych planów technicznych projektu;
- etap prowadzenia negocjacji i zawierania kontraktów z wykonawcami robót, architektami, dostawcami maszyn i urządzeń, a także konsultantami, instytucjami finansowymi oraz innymi kooperantami;
- etap budowy i innych prac inżynierskich wraz z zakupem oraz instalacją maszyn i urządzeń;
- etap działań zmierzających do przygotowania rynków zbytu dla przyszłych wyrobów i zapewnienia dostaw najważniejszych materiałów;
- etap rekrutacji i szkoleń pracowników;
- etap rozpoczęcia rozruchu oraz oddania obiektu do eksploatacji i efektywnego funkcjonowania w przyszłości.

W przypadku tej fazy elementem decydującym o sukcesie całego przedsięwzięcia inwestycyjnego jest prawidłowe zarządzanie czasem. Jeśli w ramach wymienionych

⁷⁴ *Problemy i metody w zarządzaniu...*, op.cit., rozdział 1.

⁷⁵ K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 36.

⁷⁶ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 16.

⁷⁷ W. Grabiec, W. Łukasik, *Rachunek ekonomiczny jako narzędzie procesów decyzyjnych działalności przedsiębiorstw*, „Zeszyty naukowe”, nr 223, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 1998, s. 163.

⁷⁸ Więcej na temat etapów fazy inwestycyjnej w: W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 23–25.

etapów będzie np. dochodziło do opóźnień, należy je szybko eliminować, gdyż ich kumulacja na kolejnych etapach może doprowadzić do nadmiernego wzrostu nakładów inwestycyjnych i rzutować na opłacalność projektu. Chociaż faza inwestycyjna planowana jest ze stosunkowo niewielkim wyprzedzeniem a przyjęte wcześniej założenia pozostają dość wiarygodne, to ryzyko popełnienia błędu pozostaje⁷⁹. W celu wyeliminowania takich sytuacji opracowuje się dość szczegółowe harmonogramy postępowania oraz stosuje się metody ułatwiające właściwą organizację działań, jak np. metody analiz sieciowych PERT (Performance Evaluation and Review Technique) czy ścieżka krytyczna CPM (Critical Path Method)⁸⁰. Ustalone w ten sposób harmonogramy postępowania należy jednak nieustannie weryfikować, aby przez cały czas trwania projektu nie dopuścić do pojawienia się jakichkolwiek odchyleń stanowiących zagrożenie dla jego prawidłowej realizacji.

Należy też mieć na uwadze to, aby obniżanie wydatków i skracanie czasu opracowywania projektu nie szły w parze z ograniczaniem działań związanych z jego przygotowaniem, ponieważ zwiększa to ryzyko niepowodzenia danego przedsięwzięcia⁸¹. Co ważne, nakłady zużyte na studiowanie różnych aspektów czy wariantów tego samego projektu inwestycyjnego mogą przyczynić się do znalezienia optymalnego rozwiązania, które pozwoli na znaczny zwrot poniesionych kosztów.

Ostatnią częścią cyklu jest **faza eksploatacji**, która podobnie jak wcześniejsze fazy nie jest jednorodna w swojej strukturze. Obejmuje ona wszystkie zagadnienia charakterystyczne dla przedsięwzięć będących normalną działalnością gospodarczą. Dość trudno jest zaplanować przebieg tej fazy, ponieważ już sama decyzja dotycząca określenia czasu trwania eksploatacji inwestycji nosi znamiona względności i może być uzależniona np. od sytuacji rynkowej, czyli popytu na oferowany produkt lub sposobu i możliwości użytkowania majątku przy istniejących stawkach amortyzacyjnych⁸².

Generalnie faza eksploatacji rozpoczyna się z chwilą uruchomienia produkcji lub działalności handlowej, a kończy wraz z jej zaprzestaniem. To tej fazie następują materializacja podejmowanych wcześniej działań oraz skonfrontowanie planów z rzeczywistością⁸³. Pojawiające się problemy należy rozpatrywać zarówno w krótko-, jak i długookresowym ujęciu. Źródłem problemów krótkookresowych jest przede wszystkim faza realizacji inwestycji, zaś długookresowych – faza przedinwestycyjna⁸⁴.

⁷⁹ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, op.cit., s. 28.

⁸⁰ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 24.

⁸¹ R. Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, op.cit., s. 20.

⁸² P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, op.cit., s. 28.

⁸³ A. Lubryka, op.cit., s. 34.

⁸⁴ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 25.

W pierwszym przypadku skutkiem popełnionych błędów mogą być niska wydajność pracy, brak osiągnięcia zakładanej zdolności produkcyjnej lub niska rentowność sprzedaży, a w drugim – znacznie trudniejsza do osiągnięcia – potrzeba weryfikacji oraz zmiany zaplanowanych kosztów i przychodów z prowadzonej działalności czy przyjętych sposobów finansowania projektu inwestycyjnego. Wskazane jest więc przykładanie bardzo dużej wagi do prowadzenia analiz w fazie przedinwestycyjnej, a następnie do ich obiektywnej oceny w celu wypracowania finalnej wersji projektu inwestycyjnego⁸⁵. Warto również pamiętać, że problemy pojawiające się w trakcie fazy eksploatacyjnej mogą być następstwem działań związanych z koniecznością wykonywania czynności restrukturyzacyjnych, ekspansją rynkową, odnawianiem, modernizacją i powiększaniem majątku czy odnawianiem i modernizacją produktów⁸⁶.

Dokonując analizy cyklu życia projektu inwestycyjnego, widzimy, że wszystkie fazy są niezwykle ważne – każda z nich niesie ze sobą liczne zagrożenia i należy poświęcić jej maksimum zaangażowania oraz uwagi. Tylko w ten sposób można uniknąć potencjalnych strat i doprowadzić do efektywnego funkcjonowania inwestycji. Trzeba liczyć się z tym, że koszty ewentualnych zmian oraz korygowania potencjalnych błędów na kolejnych etapach, wraz ze zbliżaniem się do finalizacji projektu, będą coraz wyższe⁸⁷. Nie jest też możliwe skonstruowanie jednego, uniwersalnego modelu postępowania mającego zapewnić prawidłowy przebieg procesu inwestycyjnego.

1.4. Znaczenie fazy przedinwestycyjnej w procesie inwestycyjnym

Powodzenie i przyszłość projektu inwestycyjnego w największym stopniu zależą od skrupulatnej oraz prawidłowej realizacji wszystkich działań i czynności zalecanych w fazie przedinwestycyjnej, a zwłaszcza w przypadku wyodrębnionych w niej etapów (o czym wspomniano już wcześniej). Do tego dochodzi fakt, że częścią fazy planowania są ocena projektu inwestycyjnego i wybór jego ostatecznej wersji.

Praktyka pokazuje, że częstą przyczyną trudności w prawidłowej eksploatacji projektu inwestycyjnego jest zbyt pobieżna identyfikacja problemu, który zamierzamy rozwiązać w wyniku rozpoczęcia inwestycji. Przekłada się to m.in.

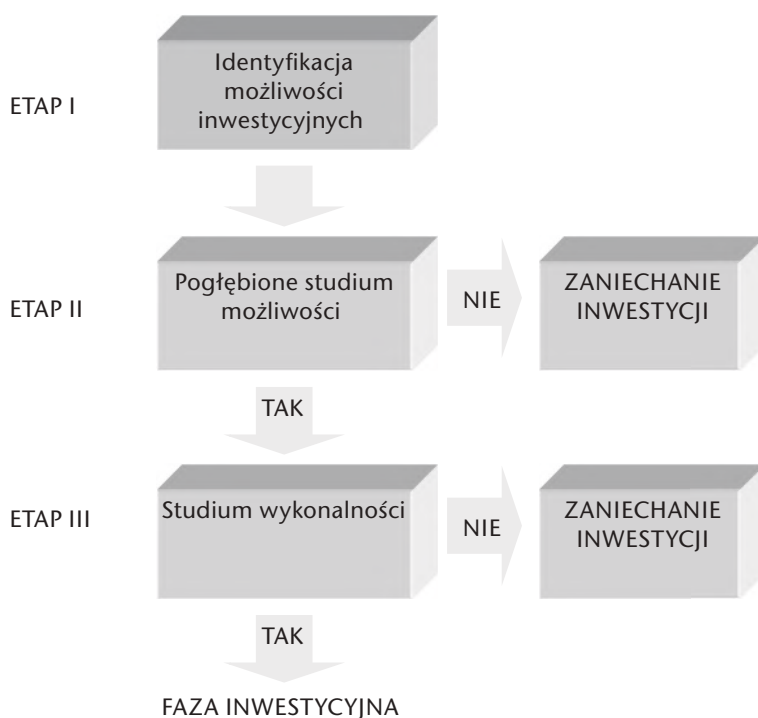
⁸⁵ W.J. Pazio, *Analiza finansowa...*, op.cit., s. 15.

⁸⁶ R. Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, op.cit., s. 21.

⁸⁷ *A Guide To The Project...*, op.cit., s. 19.

na jakość dokumentu końcowego stanowiącego w części plan finansowy, który obejmuje rachunek zysków i strat, bilans i rachunek przepływów pieniężnych. Dlatego procesowe przejście przez wszystkie etapy staje się kluczem do osiągnięcia sukcesu realizowanego zamierzenia, gdyż pozwala na podjęcie racjonalnej decyzji o przystąpieniu do realizacji projektu inwestycyjnego lub odstąpieniu od niej⁸⁸. Wspomniana etapowość procesu przygotowania projektu w fazie przedinwestycyjnej została przedstawiona na schemacie 2⁸⁹, a szczegółowy opis kolejnych etapów znalazł się w dalszej części rozdziału.

Schemat 2. Schemat postępowania realizującego inwestycję w fazie przedinwestycyjnej



Źródło: Opracowanie własne.

⁸⁸ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, op.cit., s. 27.

⁸⁹ Porównaj z W. Jabłoński, op.cit., s. 30.

1.4.1. Etap wstępnego studium możliwości

Wstępne studium możliwości ma za zadanie dostarczyć dane i informacje, które są niezbędne do identyfikacji możliwości kierunków inwestowania i sformułowania pomysłu inwestycyjnego, a następnie jego zamiany w projekt inwestycyjny⁹⁰. Na tym etapie uzyskujemy pierwsze odpowiedzi na pytania o możliwości inwestycyjne: w co inwestować, kiedy, gdzie i ile, aby uzyskać określone minimalne korzyści? Analiza wstępna oparta jest przede wszystkim na danych zagregowanych i musi jednoznacznie wykazać, że pomysł projektu jest dostosowany do warunków otoczenia, dzięki czemu może być kontynuowany, lub też im nie odpowiada i dlatego należy go odrzucić. Spektrum danych uwzględnianych w analizie możliwości powinno obejmować jak najwięcej różnych czynników, w szczególności czynniki ekonomiczne, technologiczne, społeczno-kulturowe i prawno-polityczne.

Zgodnie z metodyką UNIDO w ramach wstępnego studium możliwości należy przeanalizować następujące zagadnienia natury ogólnej⁹¹:

- ogólny poziom rozwoju i jego tempo w danym kraju,
- strukturę sektorową kraju i zachodzące w niej zmiany,
- zasoby naturalne wraz z możliwościami ich wykorzystania lub/i przetwarzania w procesie produkcji (np. węgiel dla elektrociepłowni),
- istniejący model rolnictwa będący podstawą rozwoju przemysłu rolnego,
- przyszły popyt na dobra konsumpcyjne mogące okazać się podstawą rozwoju,
- wielkość i strukturę importu w kontekście możliwości i rozmiarów jego substytucji,
- lokalizację wraz z jej wpływem na środowisko naturalne,
- rozwój sektorów przemysłu w krajach o podobnych zasobach naturalnych, siły roboczej, kapitału,
- wykorzystanie tablicy przepływów międzygałęziowych w kraju i za granicą,
- możliwość dywersyfikacji produkcji oraz integracji pionowej i poziomej,
- możliwość zwiększenia zdolności produkcyjnych w celu uzyskania korzyści skali,
- politykę przemysłową państwa wraz z jej stosunkiem do nowych inwestycji,
- dostępność i koszty środków produkcji,
- możliwości eksportu.

Wstępne studia możliwości mają charakter ogólny i bazują głównie na danych zagregowanych, nie zaś na szczegółowych analizach. Tym samym szacunki kosztów odnoszą się zwykle do analizy porównawczej danych dla funkcjonujących już

⁹⁰ A. Lubryka, op.cit., s. 30.

⁹¹ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 12.

przedsięwzięć, nie zaś do ocen podanych przez innych uczestników rynku, w tym dostawców. W zależności od możliwości osób realizujących projekt oraz istniejących uwarunkowań opracowywane są dwa rodzaje studiów wstępnych⁹²:

- ogólne studia możliwości – koncentrujące się na sektorze,
- studia szczegółowe – bazujące na podejściu mikroekonomicznym.

Zazwyczaj ogólne studia możliwości opracowywane są przez agencje i instytucje rządowe, a ich celem jest prezentacja określonych możliwości inwestycyjnych. Wyróżnia się trzy rodzaje takich studiów ogólnych⁹³:

- studia regionalne – identyfikujące możliwości inwestycyjne na wybranym obszarze, np. na prowincji, w zacofanym gospodarczo województwie lub regionie geograficznym;
- studia sektorowe – wskazujące sektory z możliwością inwestowania bez nadmiernego ryzyka, np. branża materiałów budowlanych lub przetwórstwo rolno-spożywcze;
- studia poświęcone wykorzystaniu zasobów – prezentujące możliwości inwestycyjne oparte na wykorzystaniu zasobów naturalnych, produktów rolniczych czy surowców dla przemysłu, jak np. przetwórstwo drewna, przemysł petrochemiczny czy metalurgiczny.

Natomiast szczegółowe studia możliwości powinny stanowić kontynuację studiów ogólnych i kończyć się wskazaniem tych produktów lub usług, które przy odpowiednich nakładach inwestycyjnych mogą być wytwarzane w danym kraju. Specjalistyczne studium możliwości, które jest formą bardziej powszechną niż studium ogólne, można określić jako przekształcenie określonego pomysłu w ogólny projekt inwestycyjny⁹⁴. Ze względu na to, że celem omawianych studiów jest wzbudzenie zainteresowania wśród inwestorów, poza koncentracją na informacjach podstawowych (np. dotyczących zakresu planowanej produkcji) powinny one dostarczać taki zestaw informacji (np. o produktach), aby umożliwić potencjalnemu inwestorowi podjęcie decyzji o kontynuacji danego projektu lub opuszczeniu go. Zadaniem tego studium jest więc przedstawienie w szybki i mało pracochłonny sposób takich faktów związanych z projektem inwestycyjnym, które są dla niego istotne, ale które szczegółowiej będą rozważane podczas kolejnych studiów. W określonych sytuacjach, kiedy zachodzi taka konieczność, możliwe jest przygotowanie obu rodzajów studiów łącznie, przy czym wybór odpowiednich

⁹² *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, Zrzeszenie WKTiR, Warszawa 1989, s. 10.

⁹³ W. Jabłoński, op.cit., s. 34

⁹⁴ *Poradnik przygotowania...*, op.cit., s. 10.

studiów ogólnych lub/i szczegółowych powinien być uwarunkowany decyzją osoby lub osób opracowujących projekt, a nie podyktowany wystąpieniem specyficznej sytuacji czy odgórnymi zaleceniami⁹⁵.

1.4.2. Etap pogłębianego studium możliwości

Pogłębiane studium możliwości traktowane jest jako etap dokonywania oceny pomysłu inwestycyjnego, którego celem jest wyeliminowanie lub ograniczenie kosztów i czynnika czasu, związanych ze sformułowaniem ostatecznej decyzji inwestycyjnej. Jest to etap pośredni między wstępnym studium możliwości a studium wykonalności projektu, które różnią się od siebie szczegółowością informacji i dokładnością prowadzonych analiz. Istnienie tego studium pozwala uniknąć niepotrzebnych wydatków na etapie studium wykonalności oraz skraca czas trwania fazy przedinwestycyjnej projektu. Zasadniczym celem wstępnej oceny projektu inwestycyjnego jest więc uzyskanie odpowiedzi na pytania o⁹⁶:

- zbadanie wszystkich wariantów projektu,
- koncepcję projektu uzasadniającą przeprowadzenie szczegółowej analizy w formie studium wykonalności,
- istnienie elementów wymagających przeprowadzenia studiów pomocniczych dla powodzenia projektu i możliwość uznania projektu za wystarczająco atrakcyjny dla inwestora,
- skutek oddziaływania miejsca lokalizacji projektu na środowisko naturalne i nienaruszalność równowagi ekologicznej danego obszaru.

Praktycznym rozwiązaniem jest stosowanie podejścia alternatywnego pozwalającego na dokonywanie wyboru wariantu projektu w zależności od⁹⁷:

- różnych procesów produkcyjnych,
- skali produkcji,
- różnej lokalizacji,
- odmiennego harmonogramu realizacji,
- różnych sposobów finansowania.

W niektórych sytuacjach studium to może zostać pominięte, zwłaszcza gdy potrzebne informacje zostały pozyskane już wcześniej⁹⁸. Niezwykle istotną sprawą, która powinna zostać rozstrzygnięta na tym etapie, jest kwestia wypracowania stanowiska potwierdzającego zasadność przejścia do etapu studium wykonalności projektu.

⁹⁵ Gajęcki, A. Kałowski, J. Wysocki, op.cit., s. 14.

⁹⁶ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 15.

⁹⁷ W.J. Pazio, *Analiza finansowa...*, op.cit., s. 15.

⁹⁸ A. Lubryka, op.cit., s. 31.

1.4.3. Etap studium wykonalności

Studium wykonalności projektu stanowi kluczową bazę informacyjną wykorzystywaną do ostatecznej oceny efektywności projektu inwestycyjnego. Aby studium to mogło dostarczyć wiarygodnych danych potrzebnych do podjęcia wiążącej decyzji o realizacji lub odrzuceniu pomysłu inwestycyjnego, musi określać i krytycznie analizować wszystkie uwarunkowania handlowe, techniczne, finansowe, ekonomiczne i środowiskowe, łącznie z rozwiązaniami alternatywnymi⁹⁹. Rozpoczęcie prac związanych z opracowywaniem finalnej wersji przedsięwzięcia inwestycyjnego powinno jednak następować tylko wtedy, gdy możliwe staje się określenie z dużym prawdopodobieństwem źródeł finansowania projektu¹⁰⁰. Niezasadne jest bowiem przechodzenie do etapu studium wykonalności, jeśli brakuje funduszy na realizację inwestycji. Uwidacznia się to zwłaszcza w przypadku pozytywnych rekomendacji wskazywanych w trakcie trwania studium. Z tego powodu zaleca się, aby potencjalne finansowanie projektu było określane już na etapie studiów wstępnych, ponieważ warunki finansowania i zabezpieczeń dla kredytodawców mają bezpośredni wpływ na poziom kosztów, a więc i wyniki finansowe przedsięwzięcia czy zwrot z kapitału własnego¹⁰¹.

Studium wykonalności projektu musi wykreować propozycję budowy projektu o ustalonych zdolnościach produkcyjnych, wyznaczonej lokalizacji, wykorzystującego stosowną technologię lub technologie w powiązaniu z określonymi surowcami i materiałami, o znanych nakładach inwestycyjnych i kosztach produkcji oraz określonych dochodach ze sprzedaży, przynoszących ustaloną stopę zysku¹⁰². Dodatkowo wymagana jest identyfikacja ryzyka, w szczególności ryzyka rynkowego i finansowego, wraz ze wskazaniem sposobów jego ograniczenia pod kątem procesu podejmowania decyzji inwestycyjnej. W związku z tym, że wynikiem badań przeprowadzonych na tym etapie ma być raport oceniający będący ostatecznym wariantem projektu, muszą cechować się one jak największą dokładnością szacunku nakładów, kosztów i efektów, zaś postulowana precyzja dla wymienionych elementów powinna oscylować na poziomie $\pm 10\%$ ¹⁰³. Bardzo ważnym zagadnieniem stają się więc źródła pozyskiwania informacji, przede wszystkim takie, które zapewniają ich wiarygodność, aktualność, kompletność i relewantność (adekwatność)¹⁰⁴.

⁹⁹ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 18.

¹⁰⁰ K. Marcinek, *Finansowanie projektów...*, op.cit., s. 24.

¹⁰¹ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 19.

¹⁰² *Poradnik przygotowania...*, op.cit., s. 14.

¹⁰³ W. Pazio, *Ocena finansowa...*, op.cit., s. 38.

¹⁰⁴ H. Walica, op.cit., s. 20; szerzej o źródłach informacji w rozdziale II.

Studium wykonalności projektu stanowi dla jego uczestników (przede wszystkim promotora i instytucji finansujących, a w przypadku dużych projektów także organów administracji centralnej) fundament, na bazie którego dokonuje się finansowej i ekonomicznej oceny opłacalności projektu zgodnie z przyjętymi celami, szacunkami ryzyka, kosztów i korzyści. Dokonanie tej oceny jest tym łatwiejsze dla zainteresowanych stron, im lepiej zostały przepracowane studia przedinwestycyjne. Efektem końcowym prac na etapie studium wykonalności staje się przygotowanie raportu z ostateczną wersją projektu inwestycyjnego, uwzględniającego wszystkie uwarunkowania handlowe, techniczne, finansowe, ekonomiczne, społeczne czy ekologiczne. Jest to tzw. raport oceniający, powstający w ramach wieloetapowego procesu, będący jednocześnie podstawą oceny opłacalności badanego projektu i podjęcia ostatecznej decyzji inwestycyjnej o jego kontynuacji lub zaniechaniu. Raport ten zawiera kluczowe założenia techniczne, ekonomiczne i finansowe, cele inwestycyjne, źródła finansowania nakładów oraz kryteria i metody wskazane do oceny efektywności realizowanego projektu inwestycyjnego¹⁰⁵.

Pozytywna ocena dotycząca kontynuacji projektu stanowi przyczynek do rozpoczęcia dalszych prac i tworzenia dokumentacji wykonawczej inwestycji¹⁰⁶. Negatywna opinia na etapie studium wykonalności również wnosi istotną wartość, zapobiega bowiem nieracjonalnej alokacji posiadanych środków. Dlatego też elementami, które bezwzględnie powinny znaleźć się w raporcie oceniającym i zostać w nim omówione, są¹⁰⁷:

- zastosowane technologie i wyposażenie,
- uzasadnienie dla zdolności produkcyjnych,
- warunki i sposoby zaopatrzenia,
- wielkość nakładów inwestycyjnych i kapitału obrotowego,
- koszty produkcji i sprzedaży,
- przychody ze sprzedaży,
- stopa zwrotu z zainwestowanego kapitału,
- wpływ na środowisko.

W ramach wspomnianego raportu konieczne jest również opracowanie optymalnego harmonogramu realizacji i wdrożenia do eksploatacji projektu inwestycyjnego¹⁰⁸. Warto też pamiętać o odniesieniu się do źródeł i sposobów jego finansowania oraz

¹⁰⁵ W.J. Pazio, *Analiza finansowa...*, op.cit., s. 15.

¹⁰⁶ K. Marcinek, *Finansowanie projektów...*, op.cit., s. 25.

¹⁰⁷ A. Lubryka, op.cit., s. 33.

¹⁰⁸ K. Marcinek, *Wybrane problemy...*, op.cit., s. 17.

zwrócić uwagę na to, że zakres wymaganych informacji i zastosowane metody analizy mogą różnić się w zależności od rodzaju projektu inwestycyjnego¹⁰⁹.

Prezentowana ostateczna wersja projektu zawsze powinna być przygotowywana przez zespół zbudowany z ekonomistów, inżynierów, specjalistów w danej gałęzi przemysłu, specjalistów od finansów, marketingu, ochrony środowiska oraz radców prawnych. Oczywiście liczebność zespołów projektowych, najlepiej tworzonych przez ekspertów z danych dziedzin, powinna być uzależniona od wielkości realizowanych projektów inwestycyjnych.

1.4.4. Etap studiów pomocniczych

Studia pomocnicze skupiają się na konkretnych elementach realizowanego projektu i są przeprowadzane niezależnie od wymienionych wcześniej etapów fazy przedinwestycyjnej. W wielu wypadkach uznaje się je za materiał pomocniczy lub warunek wstępny w fazie przedinwestycyjnej oraz na etapie studium wykonalności. Studia te występują zazwyczaj w przypadku dużych projektów inwestycyjnych, jak np. restrukturyzacja sektora czy budowa kompleksu przemysłowego, a ich istotą jest staranna i pogłębiona analiza najważniejszych czynników decydujących o powodzeniu danego przedsięwzięcia. Przykładami takich studiów pomocniczych mogą być¹¹⁰:

- analiza rynkowa dla potencjalnych produktów wraz z prognozami dotyczącymi popytu;
- analiza zaopatrzenia w surowce i materiały niezbędne do produkcji, opierająca się na ich obecnej i prognozowanej dostępności lub przewidywanych cenach;
- analiza lokalizacyjna projektów, w przypadku których decydującą rolę odgrywają koszty transportu oraz uwarunkowania środowiskowe (np. fabryki wykorzystujące w procesie produkcyjnym duże ilości wody);
- analiza oddziaływania na środowisko naturalne, biorąca pod uwagę aktualne warunki środowiskowe w rejonie zamierzonej inwestycji, możliwość zastosowania technologii minimalizujących negatywny wpływ projektu na środowisko naturalne (ograniczających emisję szkodliwych substancji), budowę innych wariantów lokalizacji lub wykorzystanie alternatywnego surowca;
- analiza wielkości produkcji, uwzględniająca nakłady inwestycyjne oraz alternatywne technologie i pozwalająca na tej podstawie na określenie najbardziej opłacalnej skali projektu;

¹⁰⁹ R. Pike, B. Neale, *Corporate Finance...*, op.cit., s. 196.

¹¹⁰ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 16.

- analiza zakupu odpowiedniego wyposażenia i jego wydajności w sytuacji występowania zróżnicowanych warunków i źródeł dostaw, co jest szczególnie istotne dla dużych projektów (z dużymi kosztami eksploatacji).

Studia pomocnicze są podejmowane na długo przed opracowaniem finalnej wersji projektu. Jeśli szczegółowa analiza jakiegoś składnika projektu jest zbyt skomplikowana, aby mogła być częścią jego wersji końcowej, wówczas studia te są opracowywane osobno, ale równolegle ze wstępnym studium możliwości i ostateczną wersją projektu. Dopuszcza się również rozpoczęcie studiów pomocniczych po zakończeniu studium wykonalności, jednakże pod warunkiem, iż jest to podyktowane np. względami politycznymi czy bezpieczeństwa.

Niezależnie od różnorodności treści końcowe wnioski uzyskane w wyniku przeprowadzenia studiów pomocniczych powinny być na tyle zrozumiałe, aby na ich podstawie podjąć prace przypisane kolejnym etapom przygotowania projektu inwestycyjnego.

1.4.5. Działania kontrolne w cyklu życia projektu

O powodzeniu projektów inwestycyjnych decyduje wiele czynników, zwłaszcza jakość działań podejmowanych we wszystkich fazach projektu. Szczególną uwagę należy zwracać na jakość prac wykonywanych w fazie wstępnej (tj. studium możliwości i studium wykonalności – stanowią one niekiedy tzw. fazę koncepcyjną projektu, w zasadniczym stopniu determinującą jego czas trwania i finalne koszty)¹¹¹.

Wraz z przechodzeniem do kolejnych etapów cyklu projektu inwestycyjnego zwiększają się ilość i zakres informacji potrzebnych do podejmowania decyzji związanych bezpośrednio z projektem. Wszystkie dane, które mają lub mogą być wykorzystane przy opracowywaniu nowego przedsięwzięcia, w pierwszej kolejności powinny zostać dokładnie sprawdzone pod kątem ich jakości i wiarygodności. Dopiero wtedy można przejść do następnych czynności, a mianowicie sporządzenia prognoz wraz z uzasadnieniami w postaci danych pomocniczych, a także przygotowania kilku wariantów projektu (dla studium możliwości), z których później (na etapie studium wykonalności) będzie można wybrać najkorzystniejszy¹¹².

Realizując projekt inwestycyjny, należy zatem bezwzględnie pamiętać, aby – mając na uwadze nakreślone dla niego cele – stale kontrolować wszelkie parametry jakościowe i kosztowe, przestrzegać przyjętych harmonogramów i nie przekraczać założonego budżetu. W tym celu w przypadku każdego projektu inwestycyjnego

¹¹¹ K. Marcinek, *Ryzyko projektów...*, op.cit., s. 33.

¹¹² W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit., s. 61.

warto wyróżnić etap kontroli, który obejmie wszystkie fazy i etapy jego cyklu życia i będzie stanowił ich kluczowy element¹¹³. W ramach funkcji kontrolnej można ustanowić, że dopóki projekt spełnia wymagania stawiane w poszczególnych fazach i etapach cyklu życia, dopóty nie ma podstaw do jego odrzucenia¹¹⁴. Jeśli zaś jakość stosowanych danych stanie się wątpliwa, to nie ma sensu prowadzić skomplikowanych analiz finansowych i za wszelką cenę dążyć do zmaterializowania projektu. Warto mieć jednak świadomość, że dla skutecznego i efektywnego zarządzania projektami inwestycyjnymi, szczególnie w przypadku realizacji dużych inwestycji, do tego długookresowych i kapitałochłonnych, fundamentalne znaczenie ma posiadanie sprawnie funkcjonującego systemu informacji i kontroli¹¹⁵.

Bibliografia

1. *A Guide To The Project Management Body of Knowledge*, wydanie polskie, Management Training & Development Center, Warszawa 2009.
2. Behrens W., Hawranek P.M., *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, Warszawa 1993.
3. Błoch H., *Decyzje finansowe*, CIM, Warszawa 1992.
4. Brochocka U., Gajęcki R., *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, SGH, Warszawa 1997.
5. Chapman Ch., Ward S., *How to Manage Project Opportunity and Risk: Why Uncertainty Management Can be a Much Better Approach Than Risk Management*, third edition, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2011.
6. Chapman Ch., Ward S., *Project Risk Management, Processes, Techniques and Insights*, University of Southampton, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2003.
7. Ciborowski R.W., Gruszewska E., Meredyk K., *Podstawy rachunku efektywności inwestycji*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2001.
8. Corrie R.K., *Project evaluation*, Thomas Telford, London 1991.
9. Drucker P.F., *Myśli przewodnie Druckera*, Harvard Business School, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2002.
10. Dziworska K., *Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.
11. *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, red. R. Borowiecki, AE, TNOiK, Warszawa – Kraków 1996.
12. Gajęcki R., *Badania własne dla IFGN*, SGH, Warszawa 1996.
13. Gajęcki R., Kałowski A., Wysocki J., *Praktyczne metody oceny projektów inwestycyjnych*, *Badania własne dla IFGN*, SGH, Warszawa 1997.

¹¹³ A. Lubryka, op.cit., s. 27.

¹¹⁴ R. Pike, B. Neale, *Corporate Finance...*, op.cit., s. 195.

¹¹⁵ E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002, s. 79.

14. Gotze U., Northcott D., Schuster P., *Investment Appraisal, Methods and Models*, Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg 2008.
15. Grabiec W., Łukasik W., *Rachunek ekonomiczny jako narzędzie procesów decyzyjnych działalności przedsiębiorstw*, „Zeszyty naukowe”, nr 223, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 1998.
16. Hirschleifer J., *Investment Decision under Uncertainty: Choice – Theoretic Approaches*, „The Quarterly Journal of Economics” 1965, 79 (4), s. 509–536.
17. Jabłoński W., *Procesy inwestycyjne i ocena ich ekonomicznej efektywności. Zarządzanie projektami zmian w firmie*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2002.
18. Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje, instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.
19. Jajuga T., Słoński T., *Finanse spółek. Długoterminowe decyzje inwestycyjne i finansowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 1997.
20. Karpiński A., *Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie*, PWE, Warszawa 1986.
21. Kawa P., Wydymus S., *Metodologia oceny efektywności projektów inwestycyjnych według standardów Unii Europejskiej*, Text, Kraków 1998.
22. Kerzner H., *Project management. A systems approach to planning, scheduling, and controlling*, fifth edition, Van Nostrand Reinhold, An International Thompson Publishing Company, New York 1995.
23. Kozłowski W., *Zarządzanie inwestycjami rzeczowymi*, Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
24. Kurek W., *Metody oceny rzeczowych przedsięwzięć inwestycyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2006.
25. Kurowski L., *Przygotowanie i ocena projektów inwestycyjnych*, Uniwersytet Gdański, Gdańsk 1984.
26. Lewis J.P., Wong L., *Accelerated project management. How to be the first to market*, McGraw-Hill, New York 2005.
27. Liskiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P., *Metody realizacji projektów inwestycyjnych – planowanie, finansowanie, ocena*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2004.
28. Lubryka A., *Projekty inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo AMR, Katowice 2004.
29. Marcinek K., *Finansowanie projektów inwestycyjnych na zasadach Project Finance*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2001.
30. Marcinek K., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2001.
31. Marcinek K., *Wybrane problemy rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 1990.
32. Niedzielski P., Markiewicz J., Norek T., Rzempala J., Skweres-Kuchta M., *Jak oceniać inwestycje? Wybrane aspekty analizy efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2009.
33. *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
34. Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002.
35. Pazio W.J., *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001.

36. Pazio W.J., *Ocena finansowa przedsięwzięć rozwojowych firm*, PW, Warszawa 1992.
37. Pike R., Neale B., *Corporate Finance and Investment, Decisions and Strategies*, third edition, Prentice Hall Europe, London 1999.
38. *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, Zrzeszenie WKTiR, Warszawa 1989.
39. *Problemy i metody w zarządzaniu przedsięwzięciami rozwojowymi przedsiębiorstw*, red. R. Gajęcki, SGH, Warszawa 1996.
40. *Rocznik Statystyczny 2000*, GUS, Warszawa 2000.
41. Rogowski W., *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Kraków 2008.
42. Rogowski W., *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
43. Rogowski W., Michalczewski A., *Zarządzanie ryzykiem w przedsięwzięciach inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
44. Różański J., *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
45. Samuelson P., Nordhaus W., *Ekonomia 1*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
46. Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
47. Sudol S., *Przedsiębiorstwo przemysłowe*, PWE, Warszawa 1988.
48. Towarnicka H., *Strategia inwestycyjna przedsiębiorstwa*, AE, Wrocław 2004.
49. Towarnicka H., Broszkiewicz A., *Przygotowanie i ocena inwestycji rzeczowych*, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wrocław 1994.
50. Trocki M., Grucza B., Ogonek K., *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2003.
51. Trocki M., Grucza B., Ogonek K., *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009.
52. Turner J.R., *The Handbook of Project-based Management, Improving the Processes for Achieving Strategic Objectives*, McGraw-Hill Book Co., London, 1993.
53. *Vademecum prywatyzacji II*, Centrum Prywatyzacji, Poltex, Warszawa 1992.
54. Walica H., *Inwestycje i controlling w przedsiębiorstwie*, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2006.

Rozdział II

Zakres i źródła informacji na potrzeby przygotowania projektu inwestycyjnego

2.1. Informacja i obszary badawcze

Informacje, których potrzebuje promotor projektu inwestycyjnego, by racjonalnie prowadzić działalność ekonomiczną i maksymalizować zyski, są bardzo różnorodne. Biorąc pod uwagę jedynie problematykę zarządzania sprzedażą, można je podzielić na osiem kategorii. Są to: informacje o rynku i sprzedaży, informacje o projekcie inwestycyjnym oraz działalności gospodarczej sektora i branży, do których należy projekt, informacje o prawnych aspektach prowadzonej działalności gospodarczej, informacje o konsumentach, informacje o produkcie, informacje o cenach, informacje o dystrybucji produktu na rynku, informacje o komunikowaniu się projektu z rynkiem. Każdy z wyróżnionych typów informacji należy do jednego z trzech obszarów wyznaczonych przez rodzaje i zakresy decyzji podejmowanych przez promotora projektu. Obszary te obejmują¹:

- warunki działania projektu – decyzje sprzedażowe z tego obszaru wymagają informacji o prawnych aspektach prowadzonej działalności gospodarczej, branży lub sektorze gospodarki narodowej, w których zlokalizowany jest projekt, o rynku i jego podmiotach;
- instrumenty oddziaływania projektu na rynek – decyzje sprzedażowe z tego obszaru wymagają informacji o produkcie, cenach, dystrybucji i komunikacji projektu z rynkiem;
- rezultaty działania projektu – decyzje z tego obszaru wymagają informacji o sprzedaży, stopniu kontroli rynku i o odbiorcach.

¹ L. Garbarski, I. Rutkowski, W. Wrzosek, *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, PWE, Warszawa 1998, s. 141–143.

Ponadto każdy z wyróżnionych typów informacji może być rezultatem odrębnego procesu badawczego, co opisano dokładniej poniżej.

Badanie rynku i sprzedaży ma na celu szczegółową charakterystykę rynku i udziału w nim analizowanego projektu. W ramach tego typu badania określa się wielkość i dynamikę rynku po stronie podaży oraz udział poszczególnych podmiotów i grup towarów w realizowanych obrotach. Podział rynku pomiędzy poszczególne marki oraz kategorie produktu wyznacza selektywność rynku. Najważniejsze zagadnienia wchodzące w skład badania rynku i sprzedaży to:

- pomiar wielkości rynku i jego dynamiki,
- określenie warunków równowagi rynkowej oraz zmian w wielkości sprzedaży – badanie to pozwala zidentyfikować stymulanty i destymulanty pojemności i chłonności rynku,
- selektywność rynku oraz identyfikacja pozycji firmy na rynku na tle konkurencji,
- struktura sprzedaży według grup odbiorców,
- ocena dynamiki sprzedaży i prognoza sprzedaży na podstawie prognozy zmian wielkości i struktury rynku oraz przyjętej strategii marketingowej projektu,
- ocena skuteczności działań podejmowanych we wszystkich obszarach marketingu.

Badanie projektu i działalności gospodarczej sektora lub branży ma na celu dokonanie analizy na tle konkurencji krajowej. Celem tej analizy jest opis środowiska ekonomiczno-społecznego i otoczenia rynkowego projektu. W szerokim ujęciu obok analizy sektora uwzględnia się również analizę sytuacji projektu, której celem jest poznanie wewnętrznych uwarunkowań powodzenia, oraz analizę finansową.

Badanie prawnych aspektów prowadzonej działalności ma na celu określenie zależności i możliwości działania w zakresie formalnoprawnych założeń działalności gospodarczej (jak np. przepisy celne, podatkowe), powiązań kooperacyjnych itp.

Badanie konsumentów ma na celu zdefiniowanie grup nabywców produktu oraz ich szczegółową charakterystykę. Opisuje ono rynek po stronie popytu. Najważniejsze obszary badania to:

- segmentacja rynku odbiorców produktu, która pozwala scharakteryzować konsumentów na podstawie ich cech deskryptywnych, behawioralnych, identyfikujących wzorce zachowań rynkowych;
- identyfikacja wzorców zachowań nabywczych, na które składają się:
 - intensywność zachowań nabywczych, obejmująca wielkość jednorazowych zakupów i częstotliwość zakupu;
 - forma zachowań nabywczych, obejmująca model podejmowania decyzji o zakupie i jego uwarunkowania, miejsce zakupu, role odgrywane w procesie kupowania (jeśli w procesie tym uczestniczy więcej niż jedna osoba), hierarchię wydatków konsumenta ilustrującą jego preferencje konsumpcyjne;

- ocena znajomości rynku przez konsumentów, która obejmuje identyfikację źródeł wiedzy o produkcie, stopnia znajomości głównych marek i liderów rynku oraz ich pozycji rynkowej, wizerunku marek postrzeganych przez konsumentów.

Badanie produktu ma na celu określenie bliższej i dalszej przyszłości produktu na rynku. Badanie to koncentruje się na następujących zagadnieniach:

- a) ogólna ocena produktu oraz jego ocena przez pryzmat posiadanych atrybutów, ocena monadyczna oraz porównawcza;
- b) identyfikacja fazy cyklu życia produktu;
- c) określenie stopnia zaspokojenia potrzeb przez produkt – badanie obejmuje identyfikację możliwości zaspokojenia potrzeb na rynku oraz konstrukcję skali zaspokojenia potrzeb przez produkt;
- d) kierunki rozwoju produktu lub poszukiwanie nowego produktu – w ramach tego badania dokonuje się identyfikacji wzorców wykorzystania produktu, na które składają się: najczęstsze zastosowania produktu, częstotliwość stosowania produktu, potencjalne kierunki zastosowań produktu, korzyści i straty wynikające z zastosowań różnych marek, pod którymi produkt występuje na rynku;
- e) pozycjonowanie marki na rynku ze względu na dostrzegane atrybuty produktu, preferowane atrybuty produktu, atrybuty produktu mające wpływ na decyzję zakupu;
- f) badanie opakowania produktu.

Badanie cen ma na celu określenie zakresu ich zróżnicowania oraz wrażliwości rynku odbiorcy na zmiany cen. Badanie to obejmuje najczęściej charakterystykę dynamiki cen, badanie elastyczności cenowej popytu, identyfikację ceny punktu krytycznego oraz ceny optymalnej ze względu na udział w rynku. Ponadto należy określić relacje cenowe względem produktów substytucyjnych oraz charakterystyk makroekonomicznych, tj. średniego wynagrodzenia w gospodarce narodowej, wskaźnika inflacji, dynamiki produktu krajowego brutto itp.

Badanie dystrybucji ma na celu charakterystykę sieci dystrybucji oraz ocenę kanałów dystrybucji. Może koncentrować się ono na opisie całej sieci dystrybucji lub jedynie wybranych ogniw. Charakterystyka sieci dystrybucji tworzona jest poprzez określenie wielkości sieci i udziału jej ogniw w generowaniu obrotów na rynku, rodzaju sprzedaży, lokalizacji ogniw i kanałów dystrybucji, zasad organizacji, zasad współpracy z dostawcami. Charakterystyka działalności poszczególnych ogniw dystrybucji (pośredników, punktów sprzedaży) jest dokonywana za pomocą określenia zakresu i struktury dostępnego asortymentu, sposobu ekspozycji marek, występujących form sprzedaży, warunków współpracy z klientami, powiązań z siecią dystrybucji.

Badanie komunikacji projektu z rynkiem ma na celu ocenę systemu komunikacji projektu z odbiorcami. Obejmuje ono charakterystykę kanałów przekazu

reklamowego oraz form przekazu, a także ocenę przygotowywanej lub realizowanej kampanii reklamowej. Badanie, na podstawie którego dokonywany jest wybór mediów, obejmuje ocenę docieralności kanałów przekazu, całkowitych kosztów przekazu reklamowego oraz względnych kosztów. Badania pozwalające przewidzieć potencjalny odbiór i skutki projektowanej kampanii reklamowej noszą nazwę **pre-testu** reklamy. Najczęściej obejmują one ocenę koncepcji i pomysłu medialnego, wizerunku produktu kształtowanego w przekazie reklamowym, przewidywaną skuteczność przekazu medialnego, (na którą składają się zauważalność i perswazyjność przekazu) oraz czas oczekiwania na reakcję. Badania oceniające faktyczną skuteczność zrealizowanej kampanii reklamowej zwane **posttestem** reklamy obejmują na ogół ogólną ocenę skuteczności (koncentrującą się na zmianie wielkości sprzedaży oraz zmianie struktur rynkowych w wyniku zmiany pozycji rynkowej projektu) i szczegółową ocenę skuteczności (obejmującą zmiany w świadomości i percepcji marki wśród konsumentów).

2.2. Klasyfikacje badań rynkowych

Patrząc na badania przez pryzmat organizacji, można je klasyfikować według wielu kryteriów. Najczęściej wyróżnia się jednak wykorzystywane źródła informacji, rodzaj informacji otrzymywanej w rezultacie badania, zakres tematyczny badania, organizację badania, na którą mają wpływ charakter tematyki badania, zasięg pomiaru i częstotliwość pomiaru. Ze względu na **wykorzystywane źródła informacji** badania dzielą się na:

- **badania wtórne**, w których wykorzystywane są jedynie źródła wtórne, czyli istniejące bazy danych, publikacje, analizy wyspecjalizowanych jednostek naukowych i firm komercyjnych;
- **badania pierwotne**, zwane również terenowymi, w wyniku których zostają zebrane dane pierwotne podlegające dalszemu przetworzeniu na informację marketingową.

Odrębność badań wtórnych i pierwotnych (terenowych) ilustruje poniższy przykład 1.

Przykład 1

Celem badania jest określenie wielkości rynku folii aluminiowej w Polsce w badanym roku oraz zidentyfikowanie zasad współpracy dostawców produktu z sieciami dystrybucji. Folia aluminiowa należy do tej grupy produktów, których

obróć zarówno krajowy, jak i zagraniczny jest rejestrowany w państwowych systemach statystycznych. Dlatego też ta część badania marketingowego może być przeprowadzona jako badanie wtórne. Dane dostępne w GUS pozwalają na stworzenie następującego zestawienia:

Produkcja producentów krajowych sprzedana w badanym roku	7 066,0 ton
Import w badanym roku	29 921,1 ton
Eksport w badanym roku	4 368,6 ton
Wielkość rynku = produkcja sprzedana producentów krajowych + import – eksport	32 618,5 ton

Ze względu na to, że brakuje źródeł przedstawiających zasady współpracy dostawców folii aluminiowej z sieciami dystrybucji (nie licząc ogólnych, obligatoryjnych regulacji prawnych), ten obszar zagadnień musi zostać całkowicie rozpoznany w wyniku badania terenowego.

Badania wtórne wykorzystujące istniejące zasoby informacji eksploatują dwa źródła: wewnętrzne dane projektu oraz dane znajdujące się z zasobach zewnętrznych. Wewnętrzny system informacji marketingowej jest łatwo dostępnym i najtańszym zasobem informacji o rynku. Dane gromadzone w tym systemie pochodzą ze sprawozdawczości o przeszłych działaniach marketingowych oraz z bieżącej działalności, która podlega rutynowej sprawozdawczości finansowej. Na podstawie dokumentów handlowych można bowiem skonstruować użyteczne dane odnoszące się do problemów marketingowych. Zestawienia wykorzystujące jedynie dokumentację handlową pozwalają opisać np.²:

- rynki, na których nie działa projekt, ze względu na różne kryteria, np. obroty osiągnięte na każdym z rynków, koszty ponoszone na obsługę poszczególnych rynków lub osiągnięte zyski;
- odbiorców/klientów ze względu na ich udział w obrotach projektu, kosztach marketingowych lub zyskach, a także różne charakterystyki demograficzne i behawioralne, np. typ klienta, zakres wykorzystania produktu lub usługi, wiarygodność kredytową, lojalność itp.;
- dostawców ze względu na ich udział w kosztach działalności handlowej projektu;
- wskaźnik elastyczności kosztowej dostaw, informujący o wrażliwości całkowitego kosztu dostaw na wielkość dostaw;
- wskaźnik elastyczności cenowej dostaw, informujący o średniej reakcji wielkości składanych zamówień na zmiany cen jednostkowych produktów lub usług;
- zmiany preferencji odbiorców uwidaczniające się w zmianie koszyka zamówień.

² Por. S. Kaczmarczyk, *Badania marketingowe. Metody i techniki*, PWE, Warszawa 1997, s. 185, oraz M. Strzyżewska, M. Rószkiewicz, *Analizy marketingowe*, Difin, Warszawa 2002, s. 37–63.

Cechą charakterystyczną wewnętrznych zasobów informacji jest ich ograniczenie do obszarów będących pod kontrolą projektu i dotyczących bezpośrednio jego działań. Tylko w niewielkim stopniu obejmują one dane opisujące cały rynek, na którym jest prowadzony i ma być rozwijany projekt.

Zewnętrzne zasoby informacji marketingowych to przede wszystkim dane i informacje zgromadzone przez instytucje państwowe oraz prywatne zajmujące się statutowo monitorowaniem różnych obszarów życia społeczno-gospodarczego. Są to dane i informacje łatwe do pozyskania, lecz bardzo rozproszone. Ten rodzaj informacji jest dostępny głównie w urzędach statystyki państwowej, instytutach badawczych, archiwach wydawniczych oraz bazach danych firm komercyjnie oferujących informację gospodarczą. W większości przypadków dane i informacje z tych źródeł są podporządkowane systemowi ewidencji dóbr i usług, który obowiązuje w statystyce państwowej. Do podstawowych systemów klasyfikacji produktów należą:

- Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług (PKWiU), która od 1997 r. zastąpiła Systematyczny Wykaz Wyrobów (SWW), obejmująca produkty wytworzone w kraju, gromadząca dane na podstawie badań produktowych GUS;
- Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego (CN³), tzw. Taryfa Celna, obejmująca produkty będące przedmiotem obrotu międzynarodowego i gromadząca dane na podstawie dokumentów celnych SAD.

Dotarcie do danych dotyczących wielkości krajowej produkcji wytworzonej i sprzedanej oraz wartości produkcji sprzedanej wymaga identyfikacji numeru produktu w bazie danych według PKWiU⁴. Dane te udostępnia się, jeśli produkt jest wytwarzany przez co najmniej trzy jednostki gospodarcze⁵. Dane publikowane przez GUS można uzyskać również za pośrednictwem Internetu (www.stat.gov.pl). Otrzymanie danych dotyczących wielkości oraz wartości importu lub eksportu z uwzględnieniem kierunków obrotów międzynarodowych wymaga identyfikacji numeru produktu w bazie danych według CN. Klasyfikacje towarowe przyjęte w systemach państwowych dość często odbiegają od klasyfikacji rynkowych (przyjmowanych przez działy marketingu firm), które są związane na ogół z przeznaczeniem produktu lub typem ostatecznego odbiorcy. Rozbieżności te dobrze ilustruje przykład 2.

³ Combined Nomenclature.

⁴ Do 1999 r. według SWW.

⁵ Por. Zarządzenie Nr 173 Prezesa GUS z dnia 5 grudnia 1996 r. Dz. Urz. GUS Nr 21, poz. 151 §6 pkt 1.

Przykład 2

W poniższej tabeli 1 zestawiono trzy klasyfikacje płytek ceramicznych.

Tabela 1. Rynkowa klasyfikacja płytek ceramicznych oraz klasyfikacja według PKWiU i CN

Klasyfikacja rynkowa płytek ceramicznych (wykorzystywana przez działy sprzedaży producentów)	Klasyfikacja płytek ceramicznych według PKWiU	Klasyfikacja płytek ceramicznych według CN
<ul style="list-style-type: none"> • półprodukt, tzw. biskwit • płytki szkliwione • listwy ceramiczne • mozaika • płytki kamionkowe • płytki basenowe • gres 	<ul style="list-style-type: none"> • płytki, kostki i podobne wyroby nieszkliwione, o powierzchni mniejszej niż 49 cm², na mozaiki • płytki nieszkliwione, podwójne (do rozdzielania) • płytki ściennie, kamionkowe, nieszkliwione • płytki podłogowe, kamionkowe, nieszkliwione • płytki ściennie, nieszkliwione, z ceramiki porowatej • płytki podłogowe, nieszkliwione, z ceramiki porowatej • płyty chodnikowe lub płytki ściennie pozostałe • płytki, kostki i podobne wyroby szkliwione, o powierzchni mniejszej niż 49 cm², na mozaiki • płytki szkliwione, podwójne (do rozdzielania) • płytki i kształtki ściennie, kamionkowe, szkliwione, o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² • płytki i kształtki podłogowe, kamionkowe, szkliwione, o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² • płytki i kształtki wykładzinowe, uniwersalne, kamionkowe, szkliwione (podłogowo-ściennie), o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² 	<p>nieszkliwione płytki, kostki i podobne wyroby prostokątne lub nie, których największe pole powierzchni można zamknąć w kwadracie o boku mniejszym niż 7 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> • pozostałe nieszkliwione, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – płytki podwójne typu „Spaltplatten” – pozostałe, w tym: wyroby kamionkowe, wyroby z ceramiki porowatej lub szlachetnej oraz pozostałe • szkliwione płytki, kostki i podobne wyroby prostokątne lub nie, których największe pole powierzchni można zamknąć w kwadracie o boku mniejszym niż 7 cm, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – z ceramiki zwykłej – pozostałe • pozostałe szkliwione, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – z ceramiki zwykłej, w których wyróżnia się płytki podwójne typu „Spaltplatten” i pozostałe o maksymalnej grubości nie większej niż 15 mm oraz powyżej 15 mm – pozostałe, w tym: płytki podwójne typu „Spaltplatten” oraz pozostałe, w których z kolei wyróżnia się płytki o powierzchni czołowej nieprzekraczającej 90 cm² oraz pozostałe, z wyróżnieniem: wyrobów kominkowych, wyrobów z ceramiki porowatej lub szlachetnej oraz pozostałych

Klasyfikacja rynkowa płytek ceramicznych (wykorzystywana przez działy sprzedaży producentów)	Klasyfikacja płytek ceramicznych według PKWiU	Klasyfikacja płytek ceramicznych według CN
	<ul style="list-style-type: none"> • płytki i kształtki elewacyjne, kamionkowe, szkliwione, o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² • płyty i płytki okładzinowe, z ceramiki porowatej, o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² • płytki i kształtki ścienne, szkliwione, z ceramiki szlachetnej, o powierzchni: <ul style="list-style-type: none"> – większej niż 90 cm² – nie większej niż 90 cm² • płytki i kształtki ścienne, ceramiczne, szkliwione, o powierzchni większej niż 90 cm² • płyty chodnikowe lub płytki ścienne, ceramiczne, szkliwione, pozostałe 	

Źródło: *Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług*, Dziennik Ustaw RP, Załącznik do Nr. 42 poz. 264 z dnia 29 kwietnia 1997 r.; *Polska Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego*, Dziennik Ustaw RP, Załącznik do Nr. 150, poz. 733 z dnia 22 grudnia 1995 r.

Ze względu na trudności w sprowadzeniu do porównywalności danych pochodzących z systemów statystyki państwowej ich użyteczność w badaniach rynków konkretnych produktów jest niewielka. Na ogół stanowią one uzupełnienie głównego toku badawczego opierającego się na innych źródłach. Jakość informacji z systemów statystyki państwowej jest natomiast wysoka. Są one gromadzone na podstawie sprawozdań z działalności przedsiębiorstw oraz dokumentów celnych. Koszt ich pozyskania jest niewielki.

Odrębną informacją są analizy branżowe prowadzone przez instytucje państwowe, np. Ministerstwo Finansów oraz instytuty badawcze, banki, firmy konsultingowe itp. na podstawie obligatoryjnych sprawozdań z prowadzonej działalności, składanych do GUS przez przedsiębiorstwa należące do grupy średnich i dużych przedsiębiorstw⁶. Dane te są agregowane według rodzaju prowadzonej działalności, tzn. według branż zdefiniowanych w Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Tego typu dane branżowe udostępnia również GUS. Informacje w tym systemie

⁶ Tzn. zatrudniające powyżej 9 pracowników.

stanowią dobrą podstawę analizy konkurencji krajowej. Dzięki przedstawionym systemom informacji i źródłom danych można scharakteryzować zjawiska rynkowe dotyczące podaży. Natomiast informacje o popytowej stronie rynku pochodzą z systematycznie prowadzonych badań nad zachowaniami konsumpcyjnymi ludności. Ze względu na dużą liczebność konsumentów badania te mają charakter fragmentaryczny, tzn. ograniczają się do reprezentatywnej grupy indywidualnych osób lub gospodarstw domowych. Analizy tego typu są prowadzone przez GUS oraz niektóre firmy komercyjnie zajmujące się badaniami marketingowymi. Największe pod względem skali jest realizowane przez GUS badanie budżetów gospodarstw domowych, w ramach którego rejestrowane są przychody i rozchody ponad 30 tys.⁷ gospodarstw domowych, wylosowanych ze zbiorowości około 12,5 mln gospodarstw funkcjonujących w Polsce. W badaniu tym identyfikowane są źródła przychodów oraz ilość nabytych dóbr i usług wraz z wielkością poniesionych na nie wydatków. W zakresie kierunków rozchodów wyróżnia się 374 pozycje, w tym 287 odnoszących się do wydatków konsumpcyjnych. Kategorie wydatków są zgodne z klasyfikacjami COICOP/HBS⁸. Podobnie jak wskazane systemy danych dotyczących podaży dóbr i usług dane dotyczące zrealizowanego popytu stanowią odrębny system informacji będący w dyspozycji GUS. Informacje będące w dyspozycji firm konkurencyjnych są najtrudniejsze do pozyskania, jednak w pewnych zakresach dostęp do nich jest możliwy. Dotyczy to przede wszystkim cech produktu oraz zasad współpracy z odbiorcami. Informacje tego typu można znaleźć w materiałach reklamowych i informatorach o firmach. Ponadto niektóre z przedsiębiorstw, ze względu na formę prawną, są zmuszone do publikowania rocznych sprawozdań z prowadzonej działalności. Ze względu na stosunkowo dużą dostępność danych wtórnych, niewielkie koszty związane z ich pozyskaniem oraz szybkość tego procesu badania wtórne na ogół rozpoczynają fazę budowania informacji o rynku. W niektórych projektach inwestycyjnych proces badawczy może zostać zakończony na tym etapie. Ma to miejsce wtedy, gdy cel zostaje osiągnięty i informacje uzyskane ze źródeł wtórnych są wystarczające. Jeżeli źródła te nie są wystarczające i nie są w stanie wygenerować poszukiwanej informacji, to zachodzi konieczność kontynuowania badań w formie badań terenowych. W badaniach tych pozyskuje się dane pierwotne, z których następnie tworzy się informację dotyczącą rynku. Dlatego ten etap badań określa się też mianem badań pierwotnych.

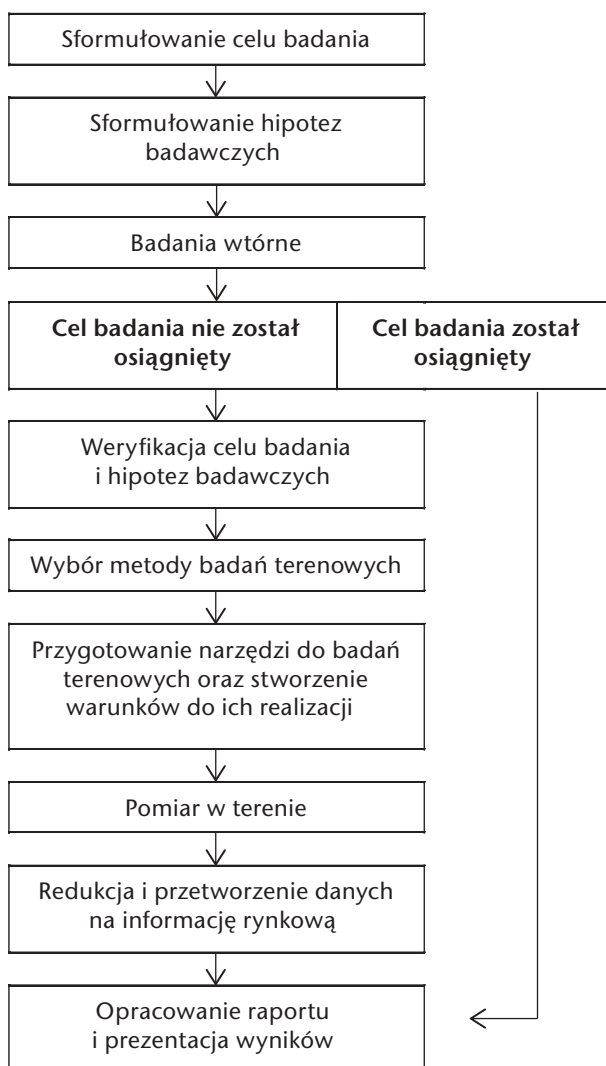
Etap badań terenowych wymaga wyboru metody badawczej oraz przygotowania adekwatnych narzędzi badawczych, stworzenia materialnych i organizacyjnych

⁷ W kolejnych latach liczba gospodarstw domowych objętych badaniem nieznacznie się zmienia.

⁸ Classification of Individual Consumption by Purpose for Household Budget Surveys.

warunków do realizacji badania, a następnie realizacji procedury badawczej, czyli przeprowadzenia pomiaru, by na podstawie uzyskanych wyników dokonać redukcji danych i ich przetworzenia na konkretne informacje. Etapami końcowymi procesu badawczego są opracowanie raportu i prezentacja wyników. Procedurę badawczą obejmującą wszystkie fazy i etapy procesu badawczego ilustruje schemat 1.

Schemat 1. Fazy i etapy procesu badań rynkowych i marketingowych



Ze względu na **rodzaj otrzymywanej informacji** badania dzielą się na:

- **badania jakościowe**, które koncentrują się na rozpoznaniu opinii i postaw wobec zjawisk oraz procesów rynkowych, a także na rozpoznaniu sposobów ich postrzegania i interpretowania przez konsumentów;
- **badania ilościowe**, których celem jest rejestracja faktów rynkowych i stworzenie na ich podstawie statystycznego obrazu zjawisk i procesów rynkowych.

Badania jakościowe pozwalają zidentyfikować sposób postrzegania oraz rodzaje możliwych opinii i postaw wobec zjawisk i procesów rynkowych. Jednakże nie rozstrzygają one, na ile rozpoznane postawy i opinie są reprezentatywne dla poszczególnych grup konsumentów. Badania jakościowe dostarczają wyobrażeń, w jaki sposób konsumenci mogą postrzegać i oceniać rynek, a także wyjaśniają mechanizm tworzenia się poszczególnych opinii i postaw. Pozwalają one zatem zrozumieć mechanizmy kształtowania się pozytywnych lub negatywnych stanowisk wobec obiektów, zjawisk i procesów rynkowych, natomiast nie określają, na ile stanowiska te są typowe lub marginalne w różnych zbiorowościach konsumentów. Badaniom jakościowym właściwa jest metodologia badań psychologicznych⁹.

Badania ilościowe pozwalają zliczać fakty rynkowe, wyrażane opinie i poglądy, przyporządkowując je do poszczególnych kategorii. Celem tych badań jest wychwycenie za pomocą narzędzi statystycznych prawidłowości w sposobie występowania obiektów, zjawisk i procesów rynkowych oraz ich prognozowanie.

Łatwo zauważyć, że badania jakościowe i ilościowe nie są korelatywne, gdyż dostarczają informacji o całkowicie odmiennym charakterze, których nie można porównać. Badania te są natomiast komplementarne – uzupełniają wzajemnie wiedzę o rynku i jego właściwościach. Często badania jakościowe stanowią pierwszy etap badań pierwotnych, identyfikując szczegółowe pola badawcze do badań ilościowych. Pozwalają one bowiem uświadomić badaczowi, jakie spektrum zagadnień powinno być rozważane w badaniach ilościowych.

Ze względu na **zakres tematyczny** badania dotyczące rynku dzielą się na:

- **badania syndykatowe**, które charakteryzuje stały, powtarzany cyklicznie obszar badania. Są one rezultatem wyspecjalizowania się jednostki badawczej w monitorowaniu określonego rynku.
- **badania różnorodne tematycznie**, w których obszar badania uzależniony jest każdorazowo od potrzeb i zainteresowań podmiotów poszukujących informacji rynkowych. Do tej grupy badań zalicza się tzw. **badania ad hoc**.

⁹ Szeroką prezentację metod i technik badań jakościowych zawiera praca: A.M. Nikodemka-Wołowik, *Jakościowe badania marketingowe*, PWE, Warszawa 1999.

Badania syndykatowe jako badania branżowe są jednorodnie tematycznie i stwarzają możliwość prowadzenia analiz porównawczych w czasie, szczególnie jeśli są organizowane w formie paneli. Badania różnorodnie tematycznie nie tworzą jednorodnych tematycznie cykli badawczych.

Generowanie informacji o dużym stopniu szczegółowości i fachowości wymaga zarówno specjalistycznej wiedzy, jak i aparatury pomiarowej. Z kolei poszczególne obszary badań rynkowych i marketingowych narzucają konieczność stosowania odrębnych metod i narzędzi badawczych. Dlatego badania syndykatowe są rezultatem postępującej specjalizacji jednostek prowadzących badania¹⁰. Przykładem badań syndykatowych może być badanie budżetów gospodarstw domowych, realizowane cyklicznie od wielu lat przez GUS. Również komercyjne agencje badawcze oferują wyniki powtarzalnych badań syndykatowych monitorujących wybrane rynki produktów i usług.

Klasyfikacja badań ze względu na **organizację badania** dotyczy czterech wymiarów: charakteru tematyki badania, zasięgu pomiaru, częstotliwości pomiaru i stabilności grupy podlegającej obserwacji w badaniach okresowych. Ze względu na **charakter tematyki** badania dzielą się na:

- monotematyczne, koncentrujące się na realizacji jednego celu badawczego związanego z jednym ośrodkiem decyzyjnym;
- wielotematyczne, realizujące wiele celów badawczych, związanych z wieloma ośrodkami decyzyjnymi.

Badania monotematyczne charakteryzują się dużą szczegółowością poruszanej problematyki i wymagają weryfikacji licznego zbioru hipotez badawczych wynikających z jednego celu badania. Badania wielotematyczne, zwane omnibusowymi, dotyczą kilku całkowicie odrębnych celów badawczych, często niepowiązanych ze sobą merytorycznie, przy czym każdy z nich da się zamknąć w niewielkiej ilości hipotez badawczych. Odmiennosc badań monotematycznych i omnibusowych ilustruje przykład 3.

Przykład 3

Przypadek pierwszy.

Celem badania jest określenie w segmencie klienta instytucjonalnego potencjału rynkowego sektora telefonów komórkowych nowej generacji. Cel ten przełożono

¹⁰ A. Czarnecki, *Badania marketingowe w warunkach integracji Polski z Unią Europejską*. Materiały z VI Sympozjum Naukowego Kolegium Zarządzania i Finansów SGH, Warszawa 1999.

na siedem problemów badawczych, w ramach których sformułowano szczegółowe hipotezy. Częstkowe problemy badawcze to:

1. Znajomość środków i systemów telekomunikacji przez decydentów w firmie.
2. Zakres wykorzystywania środków telekomunikacji przez firmę.
3. Koszty telekomunikacji w firmie.
4. Ocena jakości wykorzystywanych usług telekomunikacyjnych w firmie.
5. Kierunki rozwoju systemu łączności w firmie.
6. Pozycja telefonii komórkowej w systemie łączności firmy.
7. Intencje zakupu telefonu komórkowego nowej generacji.

Badanie marketingowe o tak zdefiniowanym celu i częstkowych problemach badawczych jest badaniem monotematycznym, koncentrującym się wokół jednego jasno sprecyzowanego zagadnienia.

Przypadek drugi.

Kilka ośrodków decyzyjnych zgłosiło potrzebę realizacji badań, z których każde nakierowane jest na realizację odmiennych celów, wszystkie jednak odnoszą się do tej samej grupy konsumentów. W ramach każdego ze zdefiniowanych celów badania wyodrębniono kilka częstkowych problemów badawczych, stanowiących podstawę do formułowania hipotez badawczych:

Cel badania:
określenie potencjału rynku
produktu A

- hipotezy w zakresie:
- znajomości produktu,
 - źródeł informacji o produkcie,
 - oceny poszczególnych atrybutów produktu.

Cel badania:
identyfikacja grupy docelowej
dla usługi B

- hipotezy w zakresie:
- zróżnicowania potencjalnych nabywców ze względu na stopień zainteresowania produktem,
 - cech deskryptywnych potencjalnych nabywców,
 - cech behawioralnych potencjalnych nabywców.

Cel badania:
wybór kanału przekazu
medialnego dla produktu C

- hipotezy w zakresie:
- akceptowalności przekazów medialnych różnymi kanałami,
 - percepcji przekazów medialnych,
 - perswazyjności przekazów medialnych.

Cel badania:
określenie optymalnej ceny
dla produktu D

- hipotezy w zakresie:
- najwyższej ceny, przy której nadal uznaje się produkt za tani,
 - najwyższej ceny, przy której uznaje się produkt za drogi, lecz nadal wart kupienia,
 - górnej granicy ceny, którą uznaje się za zbyt niską, by można było uznać produkt za pełnowartościowy i wart zakupu,
 - dolnej granicy ceny, przy której uznaje się produkt za zbyt drogi, by go kupić.

Badanie o tak różnorodnych celach badawczych, płynących do jednostki badawczej (agencji badań marketingowych) z różnych ośrodków decyzyjnych, z których każdy koncentruje się tylko na kilku hipotezach badawczych adresowanych jednak do tej samej zbiorowości badanej, jest **badaniem wielotematycznym (omnibusem)**.

Ze względu na **zasięg pomiaru** badania dzielą się na:

- wyczerpujące, poddające badaniu wszystkie jednostki tworzące badaną zbiorowość;
- fragmentaryczne, poddające badaniu jedynie pewną grupę jednostek wybraną w jakiś sposób z całej badanej zbiorowości.

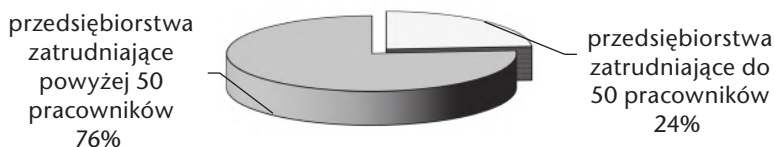
Badania wyczerpujące, zwane również pełnymi, dostarczają informacji o całej zbiorowości – taką wiedzę uznaje się za dokładną i niepodlegającą dalszej weryfikacji. Badania fragmentaryczne dostarczają wiedzy uznawanej za dokładną tylko w zakresie tej grupy jednostek, która została objęta badaniem. Wiedza ta stanowi przybliżenie (oszacowanie) wiedzy dotyczącej całej zbiorowości. Dane pochodzące z badań fragmentarycznych są podstawą szacowania i przewidywania prawidłowości występujących w całej zbiorowości. Odmienność informacji płynącej z badania wyczerpującego oraz fragmentarycznego ilustruje przykład 4.

Przykład 4

Przypadek pierwszy.

Badanie wielkości zatrudnienia w branży produkcji płytek ceramicznych w Polsce w badanym roku dało następujące rezultaty. Na koniec badanego roku w branży tej działalność ekonomiczną prowadziło 21 podmiotów. Badanie wielkości zatrudnienia w każdym z nich pozwoliło wyodrębnić grupę 16 przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 50 pracowników. Dane pozwalają na określenie struktury zatrudnienia w badanym roku w branży produkcji płytek ceramicznych, co ilustruje wykres 1.

Wykres 1. Struktura zatrudnienia w branży płytek ceramicznych w badanym roku



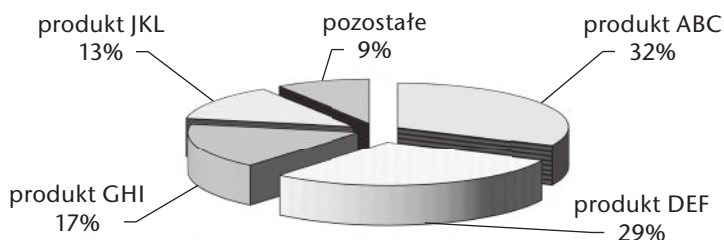
Źródło: Dane GUS.

W badaniu objęto obserwacją wszystkie przedsiębiorstwa należące do branży produkcji płytek ceramicznych. Przedsiębiorstwa te tworzą całą zbiorowość badaną. Żadne przedsiębiorstwo, które w badanym roku zajmowało się produkcją płytek ceramicznych, nie zostało pominięte. Jest to zatem badanie wyczerpujące.

Przypadek drugi.

W celu określenia preferencji konsumpcyjnych przeprowadzono sondaż opinii społecznej na losowo wybranej grupie 1 100 dorosłych Polaków, otrzymując w rezultacie strukturę preferencji, którą ilustruje wykres 2.

Wykres 2. Struktura preferencji konsumpcyjnych



Źródło: Analizy własne.

W badaniu objęto obserwacją jedynie niewielką grupę konsumentów spośród kilkumilionowej zbiorowości wszystkich konsumentów w kraju. Grupa ta stanowi tylko mały fragment badanej zbiorowości. Informacje z próby dokładnie określają preferencje konsumpcyjne osób objętych obserwacją, natomiast jedynie przybliżają strukturę tych preferencji w całej zbiorowości konsumentów. Gdyby przeprowadzono badanie pełne wśród wszystkich konsumentów (co ze względu na warunki techniczne i finansowe jest raczej niemożliwe), jego wynik niewątpliwie byłby inny, choć w przypadku prawidłowo dobranej próby nie powinien się on zbytnio różnić. Badania fragmentaryczne pozwalają na wyobrażenie sobie prawidłowości występujących w całej zbiorowości jedynie z pewną dokładnością, ale nigdy z całkowitą pewnością. Powszechnie przyjmuje się, że zjawiska masowe występujące w bardzo licznych zbiorowościach podlegają badaniom fragmentarycznym, natomiast zjawiska ujawniające się w nielicznych zbiorowościach badaniom wyczerpującym.

Ze względu na **częstotliwość pomiaru** badania dzielą się na ciągłe, okresowe i jednorazowe. Badania ciągłe, zwane również monitoringiem, polegają na prowadzeniu bieżącej obserwacji zjawisk i procesów rynkowych (patrz przykład 5). Badania okresowe mogą być prowadzone systematycznie w równych odstępach czasu lub

też sporadycznie, tylko przy zaistniałych okolicznościach. Badania jednorazowe, tzw. badania *ad hoc* nie podlegają powtórzeniom.

Przykład 5

Przykładem badań prowadzonych w sposób ciągły są rejestry dziennej sprzedaży w punkcie dystrybucji (tzw. monitoring sprzedaży), zaś badań okresowych systematycznych jest powtarzane co kwartał lub co roku badanie zachowań nabywczych konsumentów w poszczególnych segmentach rynku odbiorcy. Przykładem badań sporadycznych są badania percepcji marki realizowane po kampanii reklamowej przeprowadzonej za pośrednictwem wybranego kanału przekazu medialnego. Badania te mają charakter sporadyczny, ponieważ są rozpoczynane dopiero wtedy, gdy projekt realizuje kampanię reklamową.

W przypadku **badania okresowych** można wyróżnić dwie formy badawcze ze względu na skład grupy jednostek podlegających obserwacji. Badania okresowe mogą mieć charakter przekrojowy, gdy w każdym okresie obserwacji grupę badaną tworzą inne jednostki (jeśli narzędzie pomiaru nie zmienia się, to takie powtarzalne badanie przekrojowe nosi również nazwę *crackingu*), lub kohortowy, gdy w każdym okresie, w którym powtarzane jest badanie, uczestniczą w nim te same jednostki. Takie badanie nosi również nazwę badania panelowego lub longitudinalnego (wzdłużnego). Badanie przekrojowe, zwane również *surveyowym*, wykonywane co pewien czas, pozwala rejestrować zmiany zachodzące w strukturze zbiorowości ze względu na obserwowane zachowania rynkowe, postawy, opinie, preferencje itp., natomiast powtarzalne badanie panelowe pozwala rejestrować zmiany zachodzące w zachowaniach, postawach, opiniach, preferencjach itp. Różnice między badaniami przekrojowymi i panelowymi ilustruje przykład 6.

Przykład 6

Przypadek pierwszy.

W kolejnych okresach, przed kampanią reklamową i po jej przeprowadzeniu, w grupie losowo wybranych konsumentów obserwowano frakcję osób zainteresowanych produktem. Za każdym razem do badania wybierano grupę konsumentów reprezentatywną dla segmentu rynku, do którego projekt adresuje swój produkt. W obu badaniach obserwowano zatem inne osoby. Wyniki badania przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Struktura wyników w badaniu przekrojowym

Grupa badana	Zainteresowani produktem	Niezainteresowani produktem	Niezdecydowani	Razem
Przed kampanią reklamową	32%	58%	10%	100%
Po kampanii reklamowej	45%	50%	5%	100%

Źródło: Opracowanie własne.

Wyniki uzyskane w badaniu przekrojowym dostarczają następujących informacji. Po kampanii reklamowej odnotowano większą frakcję konsumentów zainteresowanych produktem niż w okresie przed kampanią. Nastąpiła zmiana w strukturze konsumentów ze względu na zainteresowanie produktem. Zmiana ta polegała na wzroście frakcji konsumentów zainteresowanych produktem z 32% do 45% oraz spadku frakcji osób niezainteresowanych produktem z 55% do 50% i niezdecydowanych z 10% do 5%.

Przypadek drugi.

W kolejnych okresach, przed kampanią reklamową i po jej przeprowadzeniu, w grupie losowo wybranych konsumentów obserwowano frakcję osób zainteresowanych produktem. Za każdym razem obserwowano tę samą grupę konsumentów, reprezentatywną dla segmentu rynku, do którego projekt adresuje swój produkt. W obu badaniach obserwowano zatem te same osoby. Wyniki badania przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Struktura wyników w badaniu panelowym

Nastawienie do produktu	Zainteresowani produktem po kampanii	Niezainteresowani produktem po kampanii	Niezdecydowani po kampanii	Razem
Zainteresowani produktem przed kampanią reklamową	32%	0%	0%	32%
Niezainteresowani produktem przed kampanią reklamową	10%	45%	3%	58%
Niezdecydowani przed kampanią reklamową	3%	5%	2%	10%
Razem	45%	50%	5%	100%

Źródło: Opracowanie własne.

Wyniki uzyskane w badaniu panelowym dostarczają następujących informacji. W wyniku kampanii reklamowej nastąpiła zmiana zainteresowania produktem.

Zmiana ta polegała na wzroście frakcji konsumentów zainteresowanych produktem z 32% do 45%. Było to wynikiem zmiany stanowiska 10% respondentów z negatywnego nastawienia wobec produktu na pozytywne oraz zmiany stanowiska niezdecydowanych (3%) na pozytywne nastawienie do produktu. W rezultacie przeprowadzonej kampanii reklamowej frakcja niezdecydowanych konsumentów zmniejszyła się o połowę.

W badaniach panelowych prowadzonych w dłuższym okresie występują znaczne problemy z utrzymaniem składu grupy objętej badaniem. Przyczynami ubytków w panelu są czynniki naturalne, migracje lub po prostu zniechęcenie uczestników badania do dalszej współpracy z agencją badawczą. Uzupełnianie panelu prowadzi do zmiany w składzie grupy objętej badaniem i tym samym do utraty waloru porównywalności wyników z kolejnych obserwacji. Ponieważ porównania stanowią istotę badań panelowych, brak ekwiwalentności grup podważa sens całego badania. Dlatego też dopuszcza się jedynie częściowe uzupełnianie składu panelu, czyli tzw. rotację. Nie powinna ona przekraczać połowy badanej zbiorowości.

2.3. Analiza zasobów informacyjnych projektu

Dane indywidualne znajdujące się w bazach danych mają postać zbiorów, w których zjawiska rynkowe są łączone z innymi cechami, takimi jak np. czas, miejsce, nabywca, typ produktu, zastosowane narzędzie marketingowe itp. Dane te noszą nazwę **danych źródłowych** i są uzyskiwane w drodze obserwacji całkowitej (czyli obejmującej wszystkie jednostki tworzące badaną zbiorowość, np. punkty sprzedaży, typy produktów, klientów, okresy prowadzonej działalności itp.) lub częściowej (czyli dotyczącej jedynie niektórych jednostek z badanej zbiorowości). Jakość tych danych przesądza o prawdziwości sądów formułowanych na ich podstawie w projektach inwestycyjnych. Procedura statystyczna może jedynie powielić i zwielokrotnić błąd, jeśli znalazł się on w danych źródłowych, natomiast nie może dokonać jego korekty. Warto więc przed podjęciem analiz statystycznych dokonać wstępnej oceny danych źródłowych, w szczególności ocenić i sprawdzić, czy nie są tendencyjne, sprzeczne, niekompletne, nieporównywalne bądź nielogiczne. Każda z wyróżnionych właściwości danych źródłowych dyskwalifikuje je. W wyniku badania zrealizowanego w terenie i zakodowania danych z poszczególnych kwestionariuszy ankietowych w odpowiednim programie komputerowym¹¹ zostaje utworzona baza danych. Przyjmuje ona postać zestawienia tabelarycznego,

¹¹ Najczęściej wykorzystuje się Basic, Excel, Access.

w którym każdy wiersz przeznaczony jest dla pojedynczego respondenta, a każda kolumna odpowiada kolejnym danym zapisanym w formularzu ankietowym. Obowiązuje tu ogólna zasada, że w każdej komórce bazy danych znajduje się pojedyncza informacja o respondencie. Utworzona baza ujawnia wszystkie perturbacje, które miały miejsce w trakcie prowadzenia wywiadów, przejawiające się w postaci odmowy odpowiedzi na poszczególne pytania, odmowy udziału w całym badaniu albo odrzuceniu ankiety w trakcie kontroli. W rezultacie przeprowadzonego badania możemy dysponować kompletną bazą danych lub bazą niekompletną, z widocznymi niedoborami.

Przykład 7

Zbadano 21 punktów sprzedaży tworzących sieć dystrybucji wyspecjalizowaną w systemach grzewczych. W ramach badania ankietowego odnotowywano warunki zakupu oferowane w punkcie sprzedaży, obroty osiągnięte w minionym roku oraz liczbę zgłaszanych reklamacji. W rezultacie przeprowadzonych wywiadów utworzono bazę danych, której kompletną postać prezentuje tabela 4, a niekompletną tabela 5.

Niekompletna baza danych nie może być podstawą statystycznej analizy wyników służącej do opracowania informacji wykorzystywanej przez dział marketingu. Błędy nielosowe, prowadzące do deformacji próby, powodują bowiem tzw. obciążenie wyników badania, czyli występowanie systematycznych zniekształceń w uzyskiwanych wynikach.

Identyfikacja zakresu deformacji próby z powodu błędów nielosowych jest możliwa dzięki cechom metryczkowym. Cechy te pozwalają dokonać oceny *ex post* zgodności próby, tzn. **oceny zgodności** próby zrealizowanej w terenie zgodnie z ustaleniami przyjętymi w koncepcji badania. Dobór respondentów do próby odbywa się bowiem przy założeniu, że posiadają oni pewne cechy, które sprawiają, że próba odzwierciedla własności populacji, inaczej mówiąc – dobrze ją reprezentuje. W przypadku indywidualnych osób są to najczęściej cechy demograficzne, społeczne lub ekonomiczne, ponieważ na temat tych właściwości badanych populacji istnieją dostępne dane. W wyniku różnych problemów, które mogą pojawić się w trakcie badania w terenie, niektóre jednostki wytypowane do próby bywają pominięte w badaniu. Zaistniałe niedobory mogą spowodować zniekształcenie demograficznych, społecznych i ekonomicznych struktur próby przyjętych na wstępie badania jako wymagane. Ujawnienie tego typu zniekształceń jest możliwe dzięki tym cechom metryczkowym, według których konstruowano próbę.

Tabela 4. Kompletna baza danych

Nr respondenta (nr ankiety)	Warunki zakupu	Liczba reklamacji	Roczny obrót w mln zł
1	Opust	0	1,2
2	Opust	10	3,6
3	Raty	0	2,0
4	Kredyt	0	0,8
5	Kredyt	10	3,1
6	Opust	40	5,5
7	Kredyt	20	2,0
8	Opust	10	2,2
9	Opust	10	1,3
10	Raty	10	1,0
11	Opust	20	3,0
12	Opust	30	3,3
13	Opust	20	2,2
14	Raty	10	1,8
15	Raty	10	1,1
16	Raty	0	2,1
17	Kredyt	10	2,6
18	Opust	20	2,3
19	Raty	30	1,4
20	Raty	20	1,6
21	Opust	20	3,1

Tabela 5. Niekompletna baza danych

Nr respondenta (nr ankiety)	Warunki zakupu	Liczba reklamacji	Roczny obrót w mln zł
1	Opust	0	1,2
2	Opust	10	3,6
3	Raty	0	2,0
4	Kredyt	Odmowa	0,8
5	Kredyt	10	3,1
6	Opust	40	Odmowa
7	Kredyt	20	2,0
8	Opust	10	2,2
9	Opust	10	1,3
10	Raty	10	1,0
11	Opust	20	3,0
12	Opust	30	3,3
13	Opust	20	2,2
14	Raty	10	1,8
15	Raty	10	1,1
16	Odmowa	Odmowa	Odmowa
17	Kredyt	10	2,6
18	Opust	20	2,3
19	Raty	30	1,4
20	Odmowa	Odmowa	Odmowa
21	Opust	20	3,1

Źródło: Opracowanie własne.

Przykład 8

W badaniu percepcji różnych preferencji muzycznych młodych mieszkańców miast przyjęto założenie, że 1000-elementowa próba będzie odzwierciedlała rzeczywistą strukturę populacji Polski zamieszkałą w miastach według płci i wyróżnionych trzech grup wiekowych. Na podstawie danych GUS ustalono kwoty dla sześciu kategorii respondentów, uwzględniając ich wiek i płeć, co zaprezentowano w tabeli 6.

Po realizacji badania w terenie na podstawie takich cech metryczkowych jak płeć i wiek ustalono wynikową strukturę próby, którą przedstawia tabela 7.

Tabela 6. Struktura ludności miast według wieku i płci oraz kwot wyróżnionych grup w próbie

Grupy wiekowe	Struktura ludności miast według płci i wyróżnionych grup wiekowych			Kwoty wyróżnionych grup respondentów według płci i wyróżnionych grup wiekowych		
	płeć		razem	płeć		razem
	kobiety	mężczyźni		kobiety	mężczyźni	
15–19	10,5%	10,9%	21,4%	105	109	214
20–29	20,2%	20,0%	40,3%	202	200	403
30–39	20,0%	18,3%	38,3%	200	183	383
Razem	50,7%	49,3%	100,0%	507	493	1 000

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7. Wynikowa struktura próby

Grupy wiekowe	Liczba respondentów według płci i wyróżnionych grup wiekowych			Struktura próby według płci i wyróżnionych grup wiekowych		
	płeć		razem	płeć		razem
	kobiety	mężczyźni		kobiety	mężczyźni	
15–19	104	95	199	12,6%	11,5%	24,1%
20–29	184	194	378	22,2%	23,5%	45,7%
30–39	92	158	250	11,1%	19,1%	30,2%
Ogółem	380	447	827	45,9%	54,1%	100,0%

Źródło: Opracowanie własne.

Łatwo zauważyć, że w badaniu w terenie otrzymano próbę mniej liczną oraz o zdeformowanej strukturze ze względu na wyróżnione cechy. Zanim dokona się analizy wyników, konieczne jest skorygowanie zbioru danych, tak by zachowane były założenia przyjęte na wstępie badania.

Częściowa redukcja niedoborów danych jest możliwa dzięki tzw. **imputacjom**, w przypadku braku pojedynczych danych, lub **ważeniu wyników**, jeśli wystąpiły odmowy udziału w badaniu¹². Imputacja polega na wprowadzeniu wartości umownych w brakujące miejsca bazy danych. Najpopularniejszą strategią postępowania w przypadku wystąpienia braków danych jest usuwanie z analizy obserwacji, w których występują pojedyncze braki odpowiedzi. Jest to strategia określana w literaturze mianem *complete-case-analysis*. Ponieważ występowanie braków danych jest selektywne, tzn. nie rozkłada się losowo w populacji (czyli wartości odnotowane

¹² Kalton G., Kasprzyk D., *The Treatment of Missing Survey Data*, „Survey Methodology” 1986, 12, s. 1–16.

oraz nieodnotowane różną się między sobą), strategia ta jest niepoprawna, prowadzi bowiem do niskiej efektywności badania. Inną strategią postępowania jest procedura wykorzystująca wszystkie dostępne informacje (*available-case, pairwise deletion*). W tej strategii wartości cząstkowe wyznacza się ze wszystkich dostępnych danych, np. współczynnik korelacji między cechami X i Y będzie liczony ze wszystkich par obserwacji cechy X i cechy Y, ale odchylenia standardowe wyznaczy się już ze wszystkich dostępnych wartości cechy X oraz wszystkich dostępnych wartości cechy Y, które nie muszą być równoliczne. Opisana strategia może prowadzić do tego, że macierz korelacji nie będzie dodatnio określona, co jest niezbędne w niektórych procedurach statystycznych. Często też otrzymane wyniki są obciążone.

Inną strategią są procedury ważenia danych. Ważenie danych stosuje się w przypadku, gdy technika losowania nie gwarantuje jednakowego prawdopodobieństwa trafienia do próby (próba nie jest automatycznie wyważona, samoważąca). Wyznaczane wagi są odwrotnością prawdopodobieństwa wylosowania jednostki do próby. Estymatorem wartości oczekiwanej w populacji jest estymator Horvitz-Thompsona (1):

$$E(X) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_i}{\pi_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{\pi_i}} \quad (1)$$

gdzie: π_i – prawdopodobieństwo trafienia do próby jednostki o numerze i , $i = 1, 2, \dots, n$; x_i – wartości obserwowane w próbie.

W przypadku wystąpienia danych niepełnych następuje skorygowanie wag (2):

$$E(X) = \frac{\sum_{i=1}^r \frac{x_i}{\pi_i \hat{P}_i}}{\sum_{i=1}^r \frac{1}{\pi_i \hat{P}_i}} \quad (2)$$

gdzie sumowanie odbywa się po r jednostkach, dla których odnotowano dane, zaś prawdopodobieństwo trafienia do próby jest ważne prawdopodobieństwem zaobserwowania danej wartości u i -tej jednostki, za które przyjmuje się frakcję jednostek w pełni obserwowanych w danej warstwie, czyli *response-rate* (RR). Jeśli próba jest prosta, procedurę ważenia spowodowaną brakami danych prowadzi się według zasady poststratyfikacji omówionej dalej.

Do odmiennej grupy strategii należą metody imputacji. W literaturze najczęściej można spotkać trzy rodzaje imputacji: imputacje dedukcyjne, imputacje

deterministyczne oraz imputacje stochastyczne¹³. **Dedukcyjne imputacje** polegają na wydedukowaniu brakujących wartości na podstawie dostępnej wiedzy. Np. wiek respondenta można określić na podstawie jego daty urodzenia, zaś całkowity dochód gospodarstwa domowego można wyznaczyć na podstawie danych o dochodach cząstkowych. Pozostałe dwa rodzaje imputacji stosuje się w tych przypadkach, w których zastosowanie metody dedukcyjnej nie jest możliwe. Imputacje te polegają na przewidywaniu brakujących wartości. Przy czym w imputacji stochastycznej wykorzystuje się mechanizm liczb losowych, który nie występuje w **imputacji deterministycznej**. Oznacza to, że w procedurach deterministycznych szacowana jest tylko jedna możliwa wartość dla brakującej danej. W procedurach stochastycznych, wykorzystujących określone rozkłady prawdopodobieństwa, dla brakujących danych za każdym razem można uzyskać inną wartość proponowaną w miejsce brakującej danej. Przykładem imputacji deterministycznej jest wprowadzenie w miejsca brakujących danych wartości średnich charakteryzujących populację, jeśli takie dane występują w innych źródłach¹⁴, lub przyjęcie za wartości umowne wartości średnich obliczonych dla wyników dostępnych w bazie danych. W drugim przypadku zaleca się wyznaczanie wartości średnich w grupach o wysokiej jednorodności i wprowadzanie średnich grupowych w miejsce brakujących danych. W badaniach panelowych można stosować technikę *cold-deck*, która polega na uzupełnieniu bieżących niedoborów danymi z poprzedniej fali badania panelowego. W technice tej wykorzystuje się informacje o jednostce (której dotyczą niedobory) pochodzące z innego zbioru danych. Bardziej nowoczesne rozwiązania to imputacje na podstawie skonstruowanych funkcji regresji. W tej technice za brakujące dane przyjmuje się wartości średnie, wyznaczone z wartości teoretycznych zbudowanej funkcji regresji¹⁵. Funkcje regresji buduje się, wykorzystując kompletne dane zebrane o jednostkach należących do tej samej grupy jednorodności co jednostka, dla której określa się wartość imputowaną. Z kolei **imputacja stochastyczna** polega na uwzględnieniu składnika losowego w imputacji deterministycznej. Wartość resztkowa korygująca imputację deterministyczną jest generowana jako liczba losowa o rozkładzie normalnym, w którym wartość oczekiwana wynosi 0, zaś wariancja jest oszacowana na podstawie wariancji zaobserwowanych danych. Inna metoda imputacji, która może być stosowana zarówno jako technika deterministyczna, jak i stochastyczna, to technika *hot-deck*. Polega ona na uzupełnieniu brakujących

¹³ Por. E.S. Nordholt, *Imputation: Methods, Simulation Experiments and Practical Examples*, „International Statistical Review” 1998, t. 66, nr 2, s. 157–180.

¹⁴ Np. z poprzednich badań, ocen ekspertów itp.

¹⁵ Zasady konstrukcji funkcji regresji są opisane w podrozdziale 7.6.

danych wartościami, które charakteryzują jednostkę podobną ze względu na inne cechy. Wybór jednostki podobnej może być subiektywny (podejście deterministyczne, np. na podstawie największego podobieństwa wyrażonego odległością euklidesową względem badanej jednostki) lub losowy (czyli wylosowanie „dawcy” z grupy osób o wspólnych cechach – podejście stochastyczne). Obok technik prowadzących do imputacji pojedynczych wartości występuje również technika polegająca na imputacji wielu wartości w miejsce brakujących danych. Metoda imputacji wielorakiej generuje zbiór kilku wartości umownych dla każdej brakującej informacji. Wartości te pozwalają wygenerować kilka kompletnych zbiorów danych, które stanowią przedmiot dalszej analizy. Rezultaty badania powstają jako wartości średnie wyników pochodzących z poszczególnych zbiorów. Waznienie wyników polega na zmianie struktury próby, tak by odzwierciedlała strukturę właściwą populacji według tych cech, które były podstawą doboru próby. W wyniku odmowy uczestnictwa niektórych respondentów w badaniu następuje bowiem zniekształcenie struktury próby w stosunku do założeń przyjętych na wstępie badania. Dla pewnych grup jednostek w populacji występuje nadreprezentacja w próbie, dla innych powstają niedobory.

Przykład 9

Powtórzmy przytoczony już przykład, w którym zestawiono strukturę populacji oraz strukturę próby. Dane te zostały kolejno zaprezentowane w poniższych tabelach 8 i 9.

Tabela 8. Liczba ludności miast według płci i wyróżnionych grup wiekowych oraz wskaźniki struktury dla wyróżnionych grup

Grupy wiekowe	Liczba ludności miast według płci i wyróżnionych grup wiekowych			Struktura ludności miast według płci i wyróżnionych grup wiekowych		
	płeć		razem	płeć		razem
	kobiety	mężczyźni		kobiety	mężczyźni	
15–19	58 716	60 901	119 617	10,5%	10,9%	21,4%
20–29	112 962	111 769	224 731	20,2%	20,0%	40,3%
30–39	111 571	102 246	213 816	20,0%	18,3%	38,3%
Ogółem	283 249	274 916	558 165	50,7%	49,3%	100,0%

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 9. Liczba respondentów według płci i wyróżnionych grup wiekowych oraz wskaźniki struktury dla wyróżnionych grup

Grupy wiekowe	Liczba respondentów według płci i wyróżnionych grup wiekowych			Struktura próby według płci i wyróżnionych grup wiekowych		
	płeć		razem	płeć		razem
	kobiety	mężczyźni		kobiety	mężczyźni	
15–19	104	95	199	12,6%	11,5%	24,1%
20–29	184	194	378	22,2%	23,5%	45,7%
30–39	92	158	250	11,1%	19,1%	30,2%
Ogółem	380	447	827	45,9%	54,1%	100,0%

Źródło: opracowanie własne.

Łatwo zauważyć, że pierwsza i druga grupa wiekowa są nadmiernie reprezentowane w próbie, natomiast znaczne niedobory występują w grupie trzeciej. Zniekształcona została również struktura próby według płci, wykazując wyraźną nadreprezentację mężczyzn w stosunku do kobiet.

Korekta bazy danych poprzez ważenie wyników polega na przypisaniu każdemu respondentowi innego znaczenia w próbie. Waga ta wyraża zakres i siłę zniekształcenia spowodowanego odmowami odpowiedzi. Jeśli jednostka należy do grupy nadmiernie reprezentowanej w próbie, jej znaczenie zostaje obniżone poprzez zastosowanie odpowiedniej wagi, w przeciwnym razie waga zwiększa znaczenie jednostki. Wszystkie dane w poszczególnych wierszach bazy danych są korygowane przez wagi. Prawidłowa konstrukcja wag obejmuje:

1. Wyznaczenie grup ważenia, czyli grup, według których określa się poprawność struktury próby.
2. Wyznaczenie wag, np. według wzoru (3):

$$W_h = \frac{N_h}{n_h} \text{ lub } w_h = \frac{N_h}{n_h} \cdot \frac{n}{N} \quad (3)$$

gdzie: W_h i w_h – waga dla h -tej grupy ważenia; n_h – liczba jednostek z próby w h -tej grupie ważenia; N_h – liczba jednostek z populacji w h -tej grupie ważenia;

$$n = \sum_{h=1}^k n_h \text{ – liczebność próby; } N = \sum_{h=1}^k N_h \text{ – liczebność populacji.}$$

Pierwszy wzór definiujący tzw. **wagi duże** prowadzi do zamiany liczebności z próby na liczebności występujące w populacji ze względu na cechy wyznaczające grupy

ważenia, natomiast drugi wzór definiujący tzw. **wagi małe** prowadzi do ukształtowania struktur próby zgodnych ze strukturami populacji dla tych cech, które określały grupy ważenia.

- Przypisanie każdej jednostce wagi wynikającej z jej przynależności do grupy ważenia. Przedstawiona w punktach 1–3 korekta struktury próby zrealizowanej strukturą próby wylosowanej nosi nazwę ważenia wyników przy wykorzystaniu poststratyfikacji.

Przykład 10

Dla danych z poprzedniego przykładu otrzymuje się sześć grup ważenia, wyznaczonych przez dwie kategorie płci i trzy kategorie wiekowe. Posługując się powyższymi wzorami, otrzymuje się sześć wag, które przypisuje się każdej jednostce w zależności od jej wieku i płci.

Tabela 10. Wagi duże oraz wagi małe

Grupy wiekowe	Wagi duże: $w_h = \frac{N_h}{n_h}$		Wagi małe: $w_h = \frac{N_h}{n_h} \cdot \frac{n}{N}$	
	płeć		płeć	
	kobiety	mężczyźni	kobiety	mężczyźni
15–19	564,5769	641,0632	0,836500	0,949825
20–29	613,9239	576,1289	0,909615	0,853616
30–39	1 212,728	647,1266	1,796828	0,958809

Źródło: Opracowanie własne.

Wagi przedstawione w drugiej części tabeli wyraźnie pokazują zmianę znaczenia poszczególnych grup jednostek w próbie. Każdej osobie w próbie, w zależności od jej płci i wieku (przynależności do jednej z trzech grup wiekowych), przypisuje się odpowiednią liczbę spośród sześciu obliczonych. Zbiór wag tworzy dodatkową kolumnę w bazie danych i jest wykorzystywany we wszystkich statystycznych analizach otrzymanych wyników¹⁶.

¹⁶ Większość profesjonalnych programów komputerowych z zakresu analiz ilościowych posiada automatyczną funkcję ważenia wyników, czyli uwzględniania wag w prowadzonych obliczeniach.

Bibliografia

1. Czarnecki A., *Badania marketingowe w warunkach integracji Polski z Unią Europejską*. Materiały z VI Sympozjum Naukowego Kolegium Zarządzania i Finansów SGH, Warszawa 1999.
2. Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, PWE, Warszawa 1998.
3. Kaczmarczyk S., *Badania marketingowe. Metody i techniki*, PWE, Warszawa 1997.
4. Kalton G., Kasprzyk D., *The Treatment of Missing Survey Data*, „Survey Methodology” 1986, 12, s. 1–16.
5. Nikodemka-Wołowik A.M., *Jakościowe badania marketingowe*, PWE, Warszawa 1999.
6. Nordholt E.S., *Imputation: Methods, Simulation Experiments and Practical Examples*, „International Statistical Review” 1998, t. 66, nr 2.
7. *Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług*, Dziennik Ustaw RP, Załącznik do Nr. 42, poz. 264 z dnia 29 kwietnia 1997 r.
8. *Polska Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego*, Dziennik Ustaw RP, Załącznik do Nr. 150, poz. 733 z dnia 22 grudnia 1995 r.
9. Rószkiewicz M., *Metody ilościowe w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
10. Strzyżewska M., Rószkiewicz M., *Analizy marketingowe*, Difin, Warszawa 2002.
11. Zarządzenie Nr 173 Prezesa GUS z dnia 5 grudnia 1996 r. Dz. Urz. GUS Nr 21, poz. 151 §6, pkt 1.

Rozdział III

Analiza otoczenia rynkowego i sprzedaży dla planowanej inwestycji

Sprzedaż produktów i usług jest ostatecznym celem wszelkich działań marketingowych podejmowanych przez projekt inwestycyjny. Monitorowanie popytu oraz sprzedaży pozwala odkryć rządzące nimi prawa i modelować proces sprzedaży, tak by przynosił oczekiwane efekty. Wsparciem tego rodzaju poczynań jest analiza marketingowa sprzedaży, w której można wykorzystać narzędzia statystyczne. Zastosowanie tego typu narzędzi pozwala znaleźć odpowiedzi na następujące pytania:

- a) Jaka jest struktura sprzedaży ze względu na produkty, miejsce sprzedaży, dystrybutorów, klientów, nakłady na marketing oraz ewentualnie inne cechy zależne od specyfiki projektu inwestycyjnego?
- b) Jaka jest dynamika sprzedaży w ustalonym okresie?
- c) Jak kształtuje się wykonanie planu sprzedaży w ustalonych okresach i jakie czynniki mają na to wpływ?
- d) Jak kształtuje się dynamika sprzedaży na tle zmian całego rynku i innych wskaźników makroekonomicznych, takich jak PKB, wskaźnik inflacji w gospodarce narodowej, oraz w branży?
- e) W jakim zakresie sprzedaż zależy od czynników kontrolowanych przez projekt?
- f) Na czym polega sezonowość sprzedaży?
- g) W jakim zakresie poziom sprzedaży jest nieprzewidywalny?
- h) Jakie czynniki wewnętrzne (narzędzia marketingu mix) oraz zewnętrzne (cechy rynku i konsumentów) oraz w jakim stopniu wpływają na poziom sprzedaży?
- i) Jak będzie kształtować się sprzedaż w bliskiej i dalekiej przyszłości?

Poniżej scharakteryzowano narzędzia statystyczne pomocne w sformułowaniu odpowiedzi na powyższe pytania.

3.1. Analiza struktury sprzedaży

Analiza struktury sprzedaży jest prowadzona zawsze dla wybranego okresu sprawozdawczego i polega na dekompozycji całego wolumenu sprzedaży według różnych przekrojów. Analiza ta ukazuje sprzedaż jako różnego rodzaju strumienie, np. strumienie sprzedanych typów produktów, strumienie produktów sprzedanych różnym typom klientów, strumienie różnych zachowań nabywczych, strumienie sprzedaży regionalnych, strumienie sprzedaży zrealizowanej przy zastosowaniu wybranych narzędzi marketingowych itp. Przedstawienie struktury sprzedaży polega na uporządkowaniu w logiczny sposób danych źródłowych dotyczących sprzedaży do postaci tzw. **szeregów rozdzielczych**, inaczej zwanych rozkładami sprzedaży według wybranych cech. Konstrukcja tych rozkładów sprowadza się do wyróżnienia wszystkich kategorii wybranej cechy, według której będzie dekomponowana sprzedaż, oraz ustalenia liczb lub masy sprzedanych produktów (w jednostkach fizycznych) w ramach każdej kategorii wybranej cechy lub ich udziału w łącznej sprzedaży. Schematy rozkładów prezentujących sprzedaż w różnych przekrojach ilustrują tabele 1–5.

Tabela 1. Rozkład sprzedaży według typu produktu

Typ produktu ¹	Sprzedaż w szt.	Struktura sprzedaży w procentach
Produkt 5	54 600	27,3%
Produkt 4	45 800	22,9%
Produkt 3	44 000	22,0%
Produkt 2	38 600	19,3%
Produkt 1	17 000	8,5%
Produkty razem	200 000	100,0%

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2. Rozkład sprzedaży według typu klienta

Typ klienta	Sprzedaż w tys. zł	Struktura sprzedaży w procentach
Klient indywidualny	23 153,4	23,5%
Klient instytucjonalny	75 344,9	76,5%
Produkty razem	98 498,3	100,0%

Źródło: Opracowanie własne.

¹ Produkty mogą być uporządkowane według kategorii towarowych lub, tak jak zestawiono to w tablicy, według wielkości sprzedaży.

Tabela 3. Rozkład sprzedaży według regionu

Region ²	Sprzedaż w szt.	Struktura sprzedaży w procentach
Region 1	16 600	8,3%
Region 2	18 600	9,3%
Region 3	20 400	10,2%
Region 4	26 200	13,1%
Region 5	54 200	27,1%
Region 6	64 000	32,0%
Regiony razem	200 000	100

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 4. Rozkład sprzedaży według liczby jednorazowo nabywanych opakowań

Wielkość jednorazowego zakupu (x_i w szt.)	Liczba klientów (n_i)	Sprzedaż ($n_i x_i$)	Struktura klientów w procentach ($w_i = \frac{n_i}{N}$)	Struktura sprzedaży w procentach ($g_i = \frac{x_i n_i}{\sum_{i=1}^k x_i n_i}$)
$x_1 = 1$	$n_1 = 38\ 020$	$x_1 n_1 = 38\ 020$	67,5%	19,01%
$x_2 = 5$	$n_2 = 9\ 860$	$x_2 n_2 = 49\ 300$	17,5%	24,65%
$x_3 = 10$	$n_3 = 5\ 634$	$x_3 n_3 = 56\ 340$	10,0%	28,17%
$x_4 = 20$	$n_4 = 2\ 817$	$x_4 n_4 = 56\ 340$	5,0%	28,17%
Razem	56 331	$\sum_{i=1}^k x_i n_i = 200\ 000$	100,0%	100,00%

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 5. Rozkład sprzedaży według wagi opakowań

Waga opakowania ³ (np. w g) ($x_{oi} - x_{ii}$)	Liczba sprzedanych opakowań (n_i)	Sprzedaż w kg ($x_i n_i$) ^{*)}	Struktura liczby sprzedanych opakowań w procentach ($w_i = \frac{n_i}{N}$)	Struktura sprzedaży w procentach ($g_i = \frac{x_i n_i}{\sum_{i=1}^k x_i n_i}$)
495–505	10 000	5 000 000	8,1%	2,96%
995–1005	15 000	15 000 000	15,3%	8,89%
2395–2405	22 500	54 000 000	38,5%	32,00%
3495–3505	12 500	43 750 000	25,9%	25,93%
5995–6005	8 500	51 000 000	12,2%	30,22%
Opakowania razem	68 500	$\sum_{i=1}^k x_i n_i = 168\ 750\ 000$	100,0%	100,00%

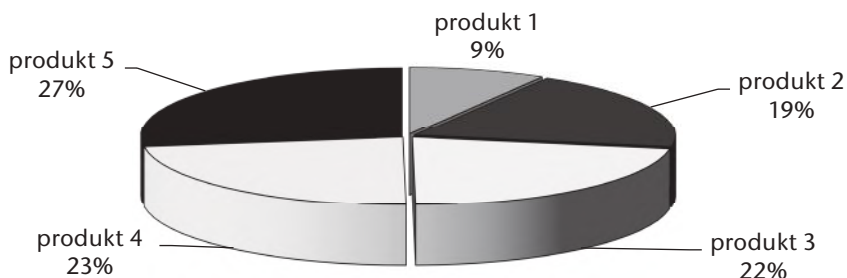
*) x_i – środek i -tego przedziału opisującego wagę i -tego typu opakowania.

Źródło: Opracowanie własne.

² Regiony mogą być uporządkowane alfabetycznie lub według wielkości sprzedaży.³ Waga opakowania jest cechą ciągłą. Każde opakowanie posiada wagę opisaną z pewną dokładnością, np. 2,4 kg \pm 5 g, co skutkuje opisywaniem wagi opakowań przedziałami.

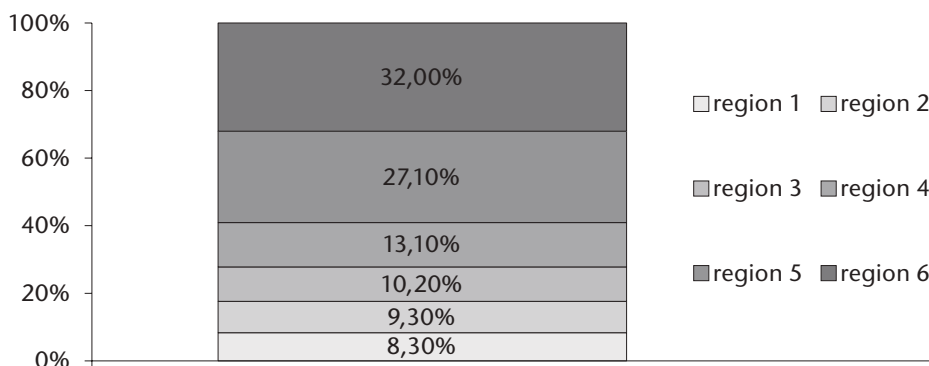
Skonstruowane rozkłady mogą być zilustrowane również graficznie. Wykorzystuje się tu zarówno wykresy kołowe, słupkowe, jak i w układzie współrzędnych. Wykresy kołowe oraz słupkowe stosuje się do prezentacji struktury sprzedaży według **cech jakościowych**, natomiast wykresy w układzie współrzędnych wykorzystywane są do pokazania struktury sprzedaży według **cech ilościowych**. Rozkłady przedstawione w tabelach 1 i 2 przedstawiają strukturę sprzedaży według kategorii jakościowych – typu produktu lub regionu geograficznego. Rozkłady przedstawione w tabelach 3 i 4 to z kolei rozkłady sprzedaży skonstruowane według cech mierzalnych, jakimi są liczba jednorazowo zakupionych sztuk produktu lub waga opakowania. Przekładowe prezentacje ilustrują wykresy 1–3.

Wykres 1. Struktura sprzedaży według typu produktu



Źródło: Opracowanie własne.

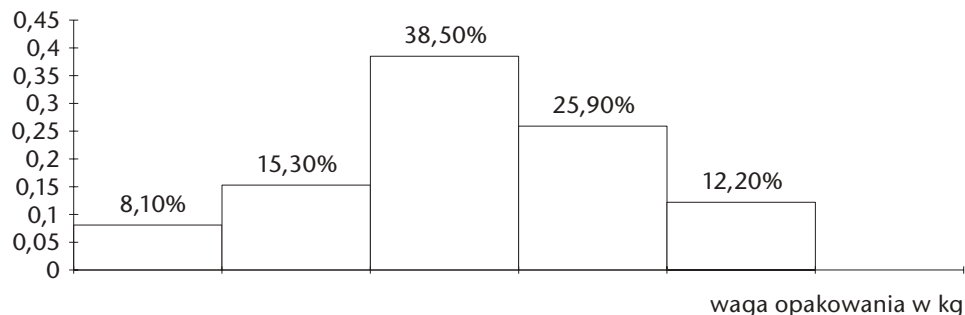
Wykres 2. Struktura sprzedaży według regionu



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 3. Struktura sprzedaży według wagi opakowania

procent sprzedaży



Źródło: Opracowanie własne.

Skonstruowane rozkłady mogą podlegać **kumulacji**, co pozwala analizować zakres koncentracji sprzedaży. Dla rozkładów przedstawionych w tabelach 1–3 kumulacja ma sens, gdy uporządkowanie danych nastąpiło według wielkości sprzedaży. Skumulowanie sprzedaży pozwala wtedy zauważyć, w jaki sposób generowana jest znacząca część sprzedaży (np. w jakiej grupie produktów lub w jakich regionach itp.). Z kolei kumulacja dokonana w rozkładach przedstawionych w tabelach 6 i 7 pozwala zmierzyć **stopień koncentrowania** się sprzedaży.

Tabela 6. Skumulowany rozkład sprzedaży według typu produktu (produkty posortowane według wielkości sprzedaży)⁴

Typ produktu ⁴	Skumulowana sprzedaż w szt.	Skumulowana struktura sprzedaży w procentach
Produkt 5	54 600	27,3%
Produkt 4	100 400	50,2%
Produkt 3	144 400	72,2%
Produkt 2	183 000	91,5%
Produkt 1	200 000	100,0%

Źródło: Opracowanie własne.

⁴ Produkty mogą być uporządkowane według kategorii towarowych lub, tak jak zestawiono to w tablicy, według wielkości sprzedaży.

Tabela 7. Skumulowany rozkład sprzedaży według wielkości jednorazowego zakupu

Wielkość jednorazowego zakupu	Skumulowana sprzedaż	Skumulowana struktura sprzedaży w procentach
co najwyżej $x_1 = 1$ szt.	38 020	19,01%
co najwyżej $x_2 = 5$ szt.	87 320	43,66%
co najwyżej $x_3 = 10$ szt.	143 660	71,83%
co najwyżej $x_4 = 20$ szt.	200 000	100,00%

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie danych jednostkowych (źródłowych) możliwe są również bardziej pogłębione analizy sprzedaży. Należą do nich analiza tendencji centralnej sprzedaży, analiza rozproszenia sprzedaży oraz jej koncentracji według wyróżnionych kryteriów.

3.2. Analiza tendencji centralnej oraz rozproszenia sprzedaży

Tendencja centralna sprzedaży jest opisywana przez wartość średnią, dominującą oraz medianę i ewentualnie kwartyle. **Wartość średnia** określa przeciętny poziom sprzedaży przypadający na jednostkę obserwacji (klient, punkt sprzedaży, dzień itp. – w zależności od sposobu rejestracji danych w zbiorze danych o sprzedaży). Wyznacza ją następujący wzór (1).

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \quad (1)$$

Dominanta sprzedaży to wartość, która w zbiorze danych indywidualnych występuje najczęściej. Zwana jest ona również modą lub wartością modalną. **Kwartyle** sprzedaży są to wielkości charakteryzujące sprzedaż dla tych jednostek, które w uporządkowanym zbiorze rozdzielają go na cztery równoliczne części. Kwartył pierwszy sprzedaży wyznacza poziom sprzedaży, którego nie przekroczyło 25% jednostek zbiorowości, zaś 75% jednostek charakteryzowało się sprzedażą powyżej tego poziomu. Kwartył drugi sprzedaży, zwany również medianą lub wartością środkową, wyznacza poziom sprzedaży, którego nie przekroczyło 50% jednostek zbiorowości, zaś 50% jednostek charakteryzowało się sprzedażą powyżej tego poziomu. Natomiast kwartył trzeci wyznacza poziom sprzedaży, którego nie

przekroczyło 75% jednostek zbiorowości, zaś 25% jednostek charakteryzowało się sprzedażą powyżej tego poziomu. **Kwintyle** dzielą zbiorowości na pięć równolicznych części, **decyle** na dziesięć, zaś **centyle** na sto.

Na **analizę rozproszenia** sprzedaży składają się analiza dyspersji (czyli zróżnicowania sprzedaży), analiza asymetrii (czyli skrzywienia rozkładu sprzedaży), analiza kurtozy (czyli tendencji do skupiania się poziomu sprzedaży wokół wartości średniej) oraz analiza koncentracji. Celem analizy dyspersji jest określenie zakresu zmienności sprzedaży. Jako miary rozproszenia stosuje się najczęściej rozstęp oraz odchylenie standardowe i współczynnik zmienności. Rozstęp, porównując wartości krańcowe, określa całkowity zakres zmienności poziomów sprzedaży. Wyznacza go wzór (2).

$$o(x) = x_{\max} - x_{\min} \quad (2)$$

Odchylenie standardowe określa przeciętną różnicę pomiędzy rejestrowaną wielkością sprzedaży i poziomem średnim. Wyznacza się je z wariancji, którą dla danych indywidualnych opisuje wzór (3).

$$S^2(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

Odchylenie standardowe jest pierwiastkiem z wariancji, co definiuje wzór (4).

$$S(X) = \sqrt{S^2(x)} \quad (4)$$

O ile rozstęp wyznacza maksymalny zakres zmienności sprzedaży, o tyle odchylenie standardowe określa typowy obszar jej zmienności. Definiuje go wzór (5).

$$\bar{x} - S(x) \leq x_{\text{typ}} \leq \bar{x} + S(x) \quad (5)$$

Wartości odchylenia standardowego, wyznaczone dla różnych okresów, produktów czy też rynków bądź grup odbiorców, są nieporównywalne – nie dają możliwości porównania zróżnicowania sprzedaży między tymi grupami. Umożliwia to natomiast współczynnik zmienności, który jest opisywany za pomocą wzoru (6).

$$V(x) = \frac{S(x)}{\bar{x}} \quad (6)$$

Wartość tego współczynnika wyraża się w procentach. Jeśli kształtuje się ona poniżej 35%, to uznaje się, że sprzedaż jest słabo zróżnicowana lub względnie jednorodna. W przypadku gdy wartości współczynnika zawierają się w przedziale (35%; 65%>, uznaje się, że sprzedaż jest zróżnicowana w stopniu umiarkowanym, zaś po przekroczeniu wartości 65% sprzedaż określa się jako silnie zróżnicowaną.

Celem analizy **asymetrii** jest określenie, jakie jednostki przeważają w badanej zbiorowości. Jeśli są to jednostki, które charakteryzuje sprzedaż poniżej średniej, to uznaje się, że sprzedaż wykazuje asymetrię prawostronną lub dodatnią. Natomiast w przypadku gdy w zbiorowości przeważają jednostki, które charakteryzuje sprzedaż powyżej średniego poziomu, stwierdza się, że sprzedaż wykazuje asymetrię lewostronną lub ujemną. Jeśli zaś liczba jednostek, które charakteryzuje sprzedaż poniżej poziomu średniego, jest taka sama jak liczba jednostek, które charakteryzuje sprzedaż powyżej poziomu średniego, to przyjmuje się, że sprzedaż charakteryzuje się symetrią. Do miar asymetrii należy współczynnik asymetrii, który jest opisywany przez wzór (7).

$$A_{as} = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^3}{S^3(x)} \quad (7)$$

Kierunek asymetrii jest wyznaczany przez znak współczynnika, zaś siłę skrzywienia określa wartość liczbowa. Dla wartości bezwzględnych współczynnika z przedziału (0; 0,67> asymetrię interpretuje się jako słabą, dla wartości z przedziału (0,67; 1,35> jako umiarkowaną, zaś dla wartości przekraczających 1,35 jako bardzo silną.

Celem analizy **kurtozy** jest określenie stopnia skupiania się wielkości sprzedaży wokół średniego poziomu. Ocena kurtozy rozkładu dotyczy tylko rozkładów symetrycznych i polega na ustaleniu, jaka część jednostek zbiorowości należy do typowego obszaru zmienności, który wyznaczają wartość średnia oraz odchylenie standardowe. Gdy jednostek typowych jest więcej niż 68%, kurtoza rozkładu wykazuje tzw. eksces dodatni, jeśli zaś jest ich mniej niż 68%, uznaje się, że występuje eksces ujemny. W przypadku gdy jednostek typowych jest dokładnie 68%, rozkład uznaje się za normalny. Jako miarę stosuje się **współczynnik kurtozy** o postaci opisywanej przez wzór (8):

$$W_k = \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^4 n_i}{S^4(x)} \quad (8)$$

oraz **współczynnik ekscesu**, porównujący wartość współczynnika kurtozy z liczbą 3, czyli:

$$g_k = W_k - 3 \quad (9)$$

Jeśli $W_k < 3$ oraz $g_k < 0$, rozkład cech uznaje się za spłaszczony (platokurtyczny), w którym jednostek typowych jest mniej niż 68%. Jeżeli natomiast $W_k = 3$ oraz $g_k = 0$, rozkład cech uznaje się za normalny, w którym jednostki typowe stanowią dokładnie 68%. Z kolei jeśli $W_k > 3$ oraz $g_k > 0$, rozkład uznaje się za wysmukły (leptokurtyczny), w którym jednostek typowych jest więcej niż 68%.

3.3. Analiza koncentracji sprzedaży – współczynnik koncentracji Giniego

Koncentracja sprzedaży jest definiowana jako nierównomierność rozdziału łącznej sprzedaży na poszczególne jednostki, wśród których sprzedaż tę zrealizowano. Koncentracja jest przeciwieństwem **rozdrobienia**, czyli rozproszenia sprzedaży, np. na znaczną liczbę klientów, na produkty oferowane przez firmę, w regionach lub w punktach sprzedaży, w których dostępna jest oferta firmy itp. Koncentrację sprzedaży ocenia się poprzez porównanie liczby jednostek, wśród których zrealizowano sprzedaż, z wielkością tej sprzedaży. Jeśli wśród małej liczby jednostek (n_i) zrealizowano znaczny poziom sprzedaży ($x_i \cdot n_i$), gdzie x_i oznacza jednostkową sprzedaż, świadczy to o znacznej koncentracji sprzedaży. W przeciwnym razie występuje rozproszenie sprzedaży. W analizach koncentracji sprzedaży często odwołuje się do tzw. **zasady Pareto**, w myśl której o znacznej koncentracji mówi się w przypadku, gdy 20% wszystkich jednostek realizuje 80% łącznej sprzedaży. Miarą koncentracji jest **współczynnik Giniego**, $K(x)$, który najczęściej wyznacza się ze skonstruowanych uprzednio rozkładów sprzedaży. Jest on definiowany następująco (10)⁵:

$$K(X) = 1 - \sum_{i=1}^k \left[G'_{i-1}(x) + G'_{i-1}(x) \right] \cdot w_i \quad (10)$$

gdzie:

$$w_i = \frac{n_i}{N}; \quad G_i(x) = \sum_{j=1}^i w_j$$

⁵ Dla szeregów zawierających przedziały wartości $x_i = x_i^o$, por. tablica 5.

$$g_i(x) = \frac{x_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i}; \quad G'_i = \sum_{j=1}^i g_j(x)$$

Dla danych indywidualnych posortowanych w kolejności rosnącej rachunek tego współczynnika może przebiegać według wzoru (11):

$$K(x) = 1 - \frac{1}{n^2 \cdot \bar{x}} \sum_{i=1}^n \left(x_i + 2 \sum_{s=1}^{i-1} x_s \right) \quad (11)$$

Przykład 1

Rachunek stopnia koncentracji sprzedaży w grupie 56 331 nabywców, którzy łącznie zakupili 200 000 szt. opakowań produktu, ilustruje tabela 8.

Tabela 8. Rachunek współczynnika koncentracji

Liczba opakowań x_i	Liczba nabywców n_i	Częstości $w_i = \frac{n_i}{N}$	Sumy wartości $x_i n_i$	Wskaźniki $g_i(x) = \frac{x_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i}$	Skumulowane częstości $G_i(x)$	Skumulowane wskaźniki $G'_j(x)$	$[G'_{j-1}(x) + G'_j(x)] w_i$
1	38 020	0,675	38 020	0,1901	0,675	0,1901	0,1283
5	9 860	0,175	49 300	0,2465	0,850	0,4366	0,1097
10	5 634	0,100	56 340	0,2817	0,950	0,7183	0,1155
20	2 817	0,050	56 340	0,2817	1,000	1,0000	0,0859
Σ	56 331	1,000	2 000 000	1,0000	x	x	0,4394

17,5% nabywców zakupiło 24,65% wszystkich sprzedanych opakowań

85,0% wszystkich nabywców wygenerowało 43,66% łącznej sprzedaży, zaś 15% nabywców aż 56,34% łącznej sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne.

Kolumna $G_i(x)$ prezentuje stopień przyrastania ogólnej liczby nabywców, gdy przesuwamy się do następnej kategorii wielkości zakupu, natomiast kolumna $G'_j(x)$ pokazuje stopień przyrastania ogólnej liczby opakowań sprzedanych tym nabywcom. Stopień koncentracji jest określony przez współczynnik Giniego, który przyjmuje wartość:

$$K(x) = 1 - 0,4394 = 0,5606$$

Występującą koncentrację sprzedaży można uznać za dość silną. Oznacza to, że w tej grupie nabywców występuje widoczna tendencja do nabywania znacznej liczby opakowań produktu przez niewielką liczbę konsumentów.

W przypadku gdy spełniona jest zasada Pareto, współczynnik Giniego przyjmuje wartość 0,64. Od takiego poziomu można mówić o silnej koncentracji sprzedaży. Kompleksowa analiza struktury sprzedaży obejmuje zestawienie wszystkich statystycznych informacji o sprzedaży dotyczących tendencji centralnej, zróżnicowania, asymetrii i koncentracji.

Przykład 2

Przychód ze sprzedaży usług zamówionych przez 56 klientów zamieszkałych w pewnej gminie przedstawia tabela 9.

Tabela 9. Wartość usług zakupionych przez klientów

4,5	9,2	13,4	15,4	16,6	19,2	21,6
5,4	9,9	13,4	15,6	16,9	19,5	23,1
7,8	11,3	13,5	15,6	17,2	19,5	23,3
8,5	11,5	13,5	15,7	17,4	20,5	24,1
8,7	11,8	14,3	15,9	18,1	20,8	24,1
8,8	12,6	14,8	16,2	18,6	21,2	25,9
8,9	12,6	15,2	16,3	18,9	21,3	26,8
9,1	12,7	15,4	16,5	19	21,5	28,5

Źródło: Opracowanie własne.

Dla tego zbioru danych indywidualnych o sprzedaży usług (dane indywidualne dotyczą wartości zamówień poszczególnych usługobiorców zrealizowanych w okresie miesiąca) otrzymano wartości mierników statystycznych⁶, które prezentuje tabela 10.

Tabela 10. Mierniki statystyczne charakteryzujące przychód ze sprzedaży wśród 56 klientów firmy

Miernik statystyczny	Wartość	Interpretacja
Minimalna sprzedaż	4,5	Najniższa wartość wystawionych zleceń.
Maksymalna sprzedaż	28,5	Najwyższa wartość wystawionych zleceń.
Średnia sprzedaż	16,03	W badanym miesiącu wśród 56 usługobiorców średnia wartość wystawionych zleceń wyniosła 16,03 zł.

⁶ Dla danych indywidualnych wszystkie wyróżnione mierniki są osiągalne np. w programie Excel w bloku funkcji statystycznych.

Miernik statystyczny	Wartość	Interpretacja
Mediana sprzedaży	15,8	50% usługobiorców zamówiło zlecenia o wartości nieprzekraczającej 15,8 zł, zaś 50% o wartości 15,8 zł lub wyższej.
Kwartyl pierwszy sprzedaży	12,6	25% usługobiorców zamówiło zlecenia o wartości nieprzekraczającej 12,6 zł, zaś 75% o wartości 12,6 zł lub wyższej.
Kwartyl trzeci sprzedaży	19,5	75% usługobiorców zamówiło zlecenia o wartości nieprzekraczającej 19,5 zł, zaś 25% o wartości 19,5 zł lub wyższej.
Rozstęp wielkości sprzedaży	24	Największa rozbieżność między wartością wystawionych zleceń wyniosła 24 zł.
Wariancja sprzedaży	28,84	Nie posiada interpretacji.
Odchylenie standardowe sprzedaży	5,37	Wartość wystawionych zleceń różniła się od średniego poziomu średnio o 5,37 zł. W przypadku typowych usługobiorców wartość zleceń zawierała się w przedziale od 10,66 zł do 21,4 zł.
Współczynnik zmienności sprzedaży	0,34	Wartość wystawianych zleceń wykazywała 33,5% zmienności, charakteryzowała ją zatem słabe zróżnicowanie. Usługobiorcy zamieszkali w tej gminie są wysoce homogeniczni pod względem wartości wystawianych zleceń.
Asymetria sprzedaży	0,09	Wartość zleceń wykazuje bardzo słabą asymetrię dodatnią. Praktycznie tyle samo usługobiorców zamawiało usługi o wartości poniżej średniej oraz powyżej średniej.
Eksces wielkości sprzedaży	-0,35	Typowi usługobiorcy stanowili niewiele mniej niż 68%.
Współczynniki Giniego dla poziomu sprzedaży	0,19	Sprzedaż usług międzymiastowych wśród usługobiorców tej gminy wykazywała słabą koncentrację. Na podstawie uporządkowanych danych indywidualnych łatwo zauważyć, że 71,4% usługobiorców zrealizowało 60% sprzedaży.

Źródło: Opracowanie własne.

Przykład 3

Planowaną miesięczną sprzedaż urządzeń klimatyzacyjnych w trzech latach przedstawia tabela 11.

Tabela 11. Sprzedaż urządzeń klimatyzacyjnych w kolejnych miesiącach

20	21	25	31	49	75	84	98	74	56	25	18
25	24	27	41	52	88	97	109	136	34	41	32
22	26	38	52	69	88	105	125	168	65	44	35

Źródło: Opracowanie własne.

Dla tego zbioru indywidualnych danych o sprzedaży otrzymano wartości mierników statystycznych, które zaprezentowano w tabeli 12.

Tabela 12. Mierniki statystyczne charakteryzujące sprzedaż urządzeń klimatyzacyjnych w trzech latach

Miernik statystyczny	Wartość	Interpretacja
Minimalna sprzedaż	18,00	Najniższa miesięczna sprzedaż.
Maksymalna sprzedaż	168,00	Najwyższa miesięczna sprzedaż.
Średnia sprzedaż	58,86	W ostatnich trzech latach sprzedawano miesięcznie średnio 58,86 szt. urządzeń klimatyzacyjnych.
Mediana sprzedaży	46,00	Połowa analizowanych miesięcy charakteryzowała się sprzedażą nieprzekraczającą 46 szt.
Kwartył pierwszy sprzedaży	27	25% najniższej miesięcznej sprzedaży nie przekroczyło 27 szt.
Kwartył trzeci sprzedaży	85,00	25% najwyższej miesięcznej sprzedaży kształtowało się na poziomie co najmniej 85 szt.
Rozstęp wielkości sprzedaży	150	Największa rozbieżność między miesięczną sprzedażą w ostatnich trzech latach wyniosła 150 szt.
Wariancja sprzedaży	1381,29	Nie posiada interpretacji.
Odchylenie standardowe sprzedaży	37,17	Sprzedaż w kolejnych miesiącach ostatnich trzech lat różniła się od średniej miesięcznej sprzedaży przeciętnie o 37,17 szt. Typowa miesięczna sprzedaż w ostatnich trzech latach zawierała się w przedziale od 22 szt. do 96 szt.
Współczynnik zmienności sprzedaży	0,631	Miesięczna sprzedaż urządzeń klimatyzacyjnych charakteryzowała się umiarkowaną zmiennością wynoszącą 63,1%.
Asymetria sprzedaży	1,08	Wartość zleceń wykazuje umiarkowaną asymetrię dodatnią. W ostatnich trzech latach zdecydowanie przeważały miesiące o wielkości sprzedaży poniżej średniej miesięcznej dla tego okresu.
Eksces wielkości sprzedaży	x	Ponieważ miesięczna sprzedaż wykazuje widoczną asymetrię, stopień skupiania się miesięcznej sprzedaży wokół średniego poziomu (kurtoza oraz eksces) nie może być analizowany.
Współczynniki Giniego dla poziomu sprzedaży	0,34	Miesięczna sprzedaż w ostatnich trzech latach wykazywała raczej słabą koncentrację, co wskazuje na w miarę równomierne rozłożenie łącznej trzyletniej sprzedaży w kolejnych miesiącach.

Źródło: Opracowanie własne.

Analiza sprzedaży przedstawiona w przykładzie 3 dotyczy danych chronologicznych. Tego typu dane mogą być również podstawą analizy dynamiki sprzedaży, czyli oceny zmian sprzedaży w czasie.

3.4. Analiza dynamiki sprzedaży

Celem analizy **dynamiki sprzedaży** jest określenie prawidłowości zmian sprzedaży w czasie oraz ustalenie, jaki wpływ na jej poziom w kolejnych okresach lub momentach obserwacji mają wybrane grupy przyczyn. Prawidłowości w kształtowaniu się sprzedaży w czasie opisują **indeksy statystyczne**. Jeśli sprzedaż jest jednorodna, czyli sumowana⁷, wyznacza się wskaźniki indywidualne, takie jak:

- 1) **przyrost absolutny** sprzedaży, określający absolutną zmianę wielkości lub wartości sprzedaży, według wzoru (12):

$$\Delta y = y_1 - y_0 \quad (12)$$

gdzie:

y_1 – określa poziom sprzedaży w okresie badanym;

y_0 – określa poziom sprzedaży w okresie podstawowym, stanowiącym punkt odniesienia w ocenie dynamiki.

- 2) **przyrost względny** o podstawie stałej, określający relatywną zmianę poziomu sprzedaży, według wzoru (13):

$$T_c = \frac{\Delta y}{y_0} = \frac{y_t - y_c}{y_c} = \frac{y_t}{y_c} - 1 \quad (13)$$

gdzie: $\frac{y_t}{y_c} = i_{t/c}$ to indeks o stałej podstawie, odnoszący poziom sprzedaży w bada-

nym okresie do poziomu z jednego, wybranego okresu.

- 3) **łańcuchowy przyrost względny** (o podstawie zmiennej) według wzoru (14):

$$T_t = \frac{\Delta y}{y_0} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}} - 1 \quad (14)$$

gdzie: $\frac{y_t}{y_{t-1}} = i_{t/t-1}$, to indeks łańcuchowy, odnoszący poziom sprzedaży w badanym

okresie do poziomu z okresu poprzedniego.

- 4) **przeciętne tempo zmian** sprzedaży (wzrostu lub spadku), uśredniające zmiany obserwowane w co najmniej trzech porównywalnych okresach, według wzoru (15):

$$\bar{T} = n^{-1} \sqrt[n]{\prod_{t=1}^n i_{t/t-1}} - 1 \quad (15)$$

⁷ Sprzedaż cząstkowa jest wyrażona w tych samych jednostkach, dzięki czemu można określić łączną sprzedaż (np. według regionów, kategorii klientów, typów produktu itp.) dla kolejnych okresów.

Przykład 4

Planowana sprzedaż roczna urządzeń klimatyzacyjnych w kolejnych trzech latach wynosiła odpowiednio (por. przykład 3):

Tabela 13. Liczba sprzedanych urządzeń klimatyzacyjnych w kolejnych miesiącach

Lata	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Razem
Rok 1	20	21	25	31	49	75	84	98	74	56	25	18	576
Rok 2	25	24	27	41	52	88	97	109	136	34	41	32	706
Rok 3	22	26	38	52	69	88	105	125	168	65	44	35	837

Źródło: Opracowanie własne.

Przyrost absolutny sprzedaży:

- w drugim roku w porównaniu do pierwszego: $\Delta y = y_1 - y_0 = 706 - 576 = 130$ szt.
- w trzecim roku w porównaniu do drugiego: $\Delta y = y_1 - y_0 = 837 - 706 = 131$ szt.

Przyrost względny o podstawie stałej – jako punkt odniesienia poziomu sprzedaży w drugim i trzecim roku przyjęto poziom sprzedaży z pierwszego roku działalności:

- w drugim roku w porównaniu do pierwszego:

$$T_c = \frac{y_2 - y_1}{y_1} = \frac{706 - 576}{576} - 1 \approx 0,226$$

co oznacza, że w drugim roku w porównaniu do pierwszego sprzedaż wzrosła o 22,6%;

- w trzecim roku w porównaniu do pierwszego:

$$T_c = \frac{y_2 - y_1}{y_1} = \frac{837 - 576}{576} - 1 \approx 0,453$$

co oznacza, że w trzecim roku w porównaniu do pierwszego sprzedaż wzrosła o 45,3%.

a) łańcuchowy przyrost względny (o podstawie zmiennej):

- w drugim roku w porównaniu do pierwszego:

$$T_t = \frac{\Delta y}{y_0} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \approx 1,226 - 1 = 0,226$$

co oznacza, że w drugim roku w porównaniu do pierwszego sprzedaż wzrosła o 22,6%;

- w trzecim roku w porównaniu do drugiego:

$$T_t = \frac{\Delta y}{y_0} = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \approx 1,186 - 1 = 0,186$$

co oznacza, że w trzecim roku w porównaniu do drugiego sprzedaż wzrosła o 18,6%.

- b) przeciętne tempo wzrostu sprzedaży:

$$\bar{T} = n^{-1} \sqrt[n]{\prod_{t=1}^n i_{t/t-1}} - 1 = \sqrt[3]{1,226 \cdot 1,186} - 1 \approx 0,206$$

co oznacza, że w okresie trzech lat prowadzenia działalności sprzedaż urządzeń klimatyzacyjnych przez firmę wzrastała średnio o 20,6% z roku na rok.

Przykład 5

Wszechstronną analizę dynamiki sprzedaży cukru przez cukrownię w marcu przedstawia tabela 14.

Tabela 14. Sprzedaż cukru i jej dynamika w marcu

Data sprzedaży	Sprzedaż w t	Przyrost absolutny sprzedaży w stosunku do sprzedaży z dnia 1 marca w t	Przyrost absolutny sprzedaży w stosunku do sprzedaży z dnia wcześniejszego w t	Przyrost względny sprzedaży w stosunku do sprzedaży z dnia 1 marca	Przyrost względny sprzedaży w stosunku do sprzedaży z dnia wcześniejszego	Indeksy wielkości sprzedaży o stałej podstawie dotyczącej sprzedaży z dnia 1 marca	Indeksy łańcuchowe wielkości sprzedaży
01.03	278	0	-	0	-	1,000	-
03.03	265	-13	-13	-0,047	-0,047	0,953	0,953
07.03	250	-28	-15	-0,101	-0,057	0,899	0,943
08.03	250	-28	0	-0,11	0,000	0,899	1,000
10.03	274	-4	24	-0,014	0,096	0,986	1,096
14.03	259	-19	-15	-0,068	-0,055	0,932	0,945
15.03	259	-19	0	-0,068	0,000	0,932	1,000
17.03	259	-19	0	-0,068	0,000	0,932	1,000
21.03	234	-44	-25	-0,158	-0,097	0,842	0,903

22.03	212	-66	-22	-0,237	-0,094	0,763	0,906
24.03	233	-45	21	-0,162	0,099	0,838	1,099
28.03	255	-23	22	-0,083	0,094	0,917	1,094
29.03	230	-48	-25	-0,173	-0,098	0,827	0,902
31.03	207	-71	-23	-0,255	-0,100	0,745	0,900

Źródło: Opracowanie własne.

Średnia dzienna sprzedaż w marcu:

$$\bar{x} = \frac{278 + 265 + \dots + 207}{14} = 247,5 \text{ ton}$$

Średnia dynamika sprzedaży w marcu:

$$\bar{T} = \sqrt[13]{0,953 \cdot 0,943 \cdot \dots \cdot 0,902 \cdot 0,900} - 1 = \sqrt[13]{\frac{207}{278}} - 1 = -0,022$$

co oznacza, że w marcu z dnia na dzień sprzedaż cukru malała średnio o 2,2%.

Jeśli sprzedaż nie jest jednorodna, lecz wielogatunkowa, to jej łączna wielkość nie może być zsumowana, a zatem opisana w jednostkach fizycznych. W takich sytuacjach sprzedaż może być ujęta jedynie wartościowo, co sprawia, że analiza jej dynamiki polega na badaniu zmian wartości sprzedaży w czasie. Zmiany te wyraża indeks wartości o postaci (16):

$$I_w = \frac{\sum_i p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_i p_{0i} \cdot q_{0i}} \quad (16)$$

gdzie i – numer gatunku produktu.

Indeks ten informuje o zmianie wartości sprzedaży – która nastąpiła z powodu zmian cen jednostkowych poszczególnych gatunków produktu (p_i) oraz rozmiarów fizycznych sprzedaży poszczególnych gatunków (q_i) – w okresie badanym w porównaniu do wartości sprzedaży z okresu podstawowego.

Zastosowanie **reguła standaryzacji**, czyli wyeliminowanie zmian w czasie jednego z dwóch składników tworzących wartość, pozwala ocenić, w jakim zakresie zmiany cen oraz rozmiarów fizycznych sprzedaży miały wpływ na obserwowaną dynamikę wartości sprzedaży. Eliminacja wpływu zmian w rozmiarach fizycznych sprzedaży pozwala opisać średnią dynamikę cen jednostkowych wszystkich sprzedawanych gatunków, zaś eliminacja wpływu zmian cen jednostkowych pozwala opisać średnią dynamikę rozmiarów fizycznych sprzedaży wszystkich gatunków. Standaryzacja

przebiega na ogół według **formuł Laspeyresa** lub **Paaschego**, co przy zbieżności wyników daje podstawę do ich uogólnienia według formuły **Fishera**. Dopuszcza się również przyjmowanie innych założeń o niezmienności cen jednostkowych lub rozmiarów fizycznych.

- 1) Indeks cen jednostkowych (eliminacja zmian w rozmiarach fizycznych sprzedaży):

Indeks cen Laspeyresa:

$${}^L I_p = \frac{\sum_i p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_i p_{0i} \cdot q_{0i}} = \sum_i w_{0i} i_{pi} \quad (17)$$

gdzie: w_{0i} – udział przychodu ze sprzedaży i -tego produktu w ogólnej wartości sprzedaży firmy w okresie podstawowym; i_{pi} – indywidualny indeks ceny jednostkowej i -tego dobra.

Indeks cen Paaschego:

$${}^P I_p = \frac{\sum_i p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_i p_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{1}{\sum_i \frac{w_{1i}}{i_{pi}}} \quad (18)$$

gdzie w_{1i} – udział przychodu ze sprzedaży i -tego produktu w ogólnej wartości sprzedaży firmy w okresie badanym.

Indeks cen Fishera:

$${}^F I_p = \sqrt{{}^L I_p \cdot {}^P I_p} \quad (19)$$

- 2) Indeksy rozmiarów fizycznych (eliminacja zmian w poziomie cen jednostkowych):

Indeks rozmiarów fizycznych Laspeyresa:

$${}^L I_q = \frac{\sum_i p_{0i} \cdot q_{1i}}{\sum_i p_{0i} \cdot q_{0i}} = \sum_i w_{0i} i_{qi} \quad (20)$$

gdzie i_{qi} – indywidualny indeks rozmiarów fizycznych sprzedaży i -tego dobra.

Indeks rozmiarów fizycznych Paaschego:

$${}^P I_q = \frac{\sum_i p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_i p_{1i} \cdot q_{0i}} = \frac{1}{\sum_i \frac{w_{1i}}{i_{qi}}} \quad (21)$$

$$\text{Indeks rozmiarów fizycznych Fishera: } {}_F I_q = \sqrt{{}_L I_q \cdot {}_P I_q} \quad (22)$$

Spełniona jest następująca równość indeksowa (23):

$$I_w = {}_L I_p \times {}_P I_q = {}_P I_p \times {}_L I_q = {}_F I_p \times {}_F I_q \quad (23)$$

Przykład 6

Wszechstronna analiza dynamiki sprzedaży sprzętu komputerowego w styczniu i w lutym według danych zestawionych w tabeli 15 wymaga wyznaczenia wartości sprzedaży rzeczywistej oraz hipotetycznej, tzn. przy niezmienności cen oraz stabilności rozmiarów fizycznych sprzedaży, co przedstawia tabela 16.

Tabela 15. Dane dotyczące sprzedaży sprzętu komputerowego

Typ produktu (<i>i</i>)	Cena jednostkowa w styczniu (p_{0i})	Wielkość sprzedaży w styczniu (q_{0i})	Cena jednostkowa w lutym (p_{1i})	Wielkość sprzedaży w lutym (q_{1i})
Procesor typu A	300	230	240	470
Monitor typu A	3 500	143	2 640	273
Drukarka typu A	380	215	250	340

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 16. Rzeczywista i hipotetyczna wartość sprzedaży sprzętu komputerowego w obu porównywanych okresach

Typ produktu (<i>i</i>)	$p_{0i}q_{0i}$	$p_{0i}q_{1i}$	$p_{1i}q_{0i}$	$p_{1i}q_{1i}$
Procesor typu A	69 000	141 000	55 200	112 800
Monitor typu A	500 500	955 500	377 520	720 720
Drukarka typu A	81 700	129 200	53 750	85 000
Razem	651 200	1 225 700	486 470	918 520

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie wyznaczonych wartości otrzymuje się:

$$I_w = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^3 p_{0i} \cdot q_{0i}} = \frac{918520}{651200} \approx 1,41$$

co oznacza, że przychód ze sprzedaży sprzętu komputerowego w lutym 2002 r. w porównaniu do stycznia 2002 r. wzrósł o 41%.

Indeks cen Laspeyresa:

$${}^L I_p = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{1i} \cdot q_{0i}}{\sum_{i=1}^3 p_{0i} \cdot q_{0i}} = \frac{486470}{651200} \approx 0,747$$

co oznacza, że gdyby założyć, że wielkość sprzedaży sprzętu komputerowego w obu miesiącach była identyczna i taka jak w styczniu, to ceny jednostkowe sprzętu zmalały w tym okresie średnio o 25,3%.

Indeks cen Paaschego:

$${}^P I_p = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{1i} \cdot q_{1i}}{\sum_{i=1}^3 p_{0i} \cdot q_{1i}} = \frac{918520}{1225700} \approx 0,749$$

co oznacza, że gdyby założyć, że wielkość sprzedaży sprzętu komputerowego w obu miesiącach była identyczna i taka jak w lutym, to ceny jednostkowe sprzętu zmalały w tym okresie średnio o 25,1%.

Podobieństwo wyników pozwala na dokonanie uogólnienia o postaci:

Indeks cen Fishera:

$${}^F I_p = \sqrt{{}^L I_p \cdot {}^P I_p} = \sqrt{0,747 \cdot 0,749} \approx 0,748$$

co oznacza, że ceny jednostkowe sprzętu komputerowego zmalały w tym okresie średnio o 25,2%.

Indeks rozmiarów fizycznych Laspeyresa:

$${}^L I_q = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{1225700}{651200} \approx 1,882$$

co oznacza, że gdyby założyć, że ceny jednostkowe sprzętu komputerowego w obu miesiącach były identyczne i w styczniu, to rozmiary fizyczne sprzedaży sprzętu wzrosły w tym okresie średnio o 88,2%.

Indeks rozmiarów fizycznych Paaschego:

$${}^P I_q = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_1 \cdot q_0} = \frac{918520}{486470} \approx 1,888$$

co oznacza, że gdyby założyć, że ceny jednostkowe sprzętu komputerowego w obu miesiącach były identyczne i takie jak w lutym, to rozmiary fizyczne sprzedaży sprzętu wzrosły w tym okresie średnio o 88,8%.

Podobieństwo wyników pozwala na dokonanie uogólnienia o postaci:
Indeks rozmiarów fizycznych Fishera:

$${}_F I_q = \sqrt{{}_L I_q \cdot {}_P I_q} = \sqrt{1,882 \cdot 1,888} \approx 1,885$$

co oznacza, że fizyczne rozmiary sprzedaży sprzętu komputerowego wzrosły w tym okresie średnio o 88,5%.

Sprzedaż w ujęciu wartościowym można dekomponować również dla poszczególnych produktów z uwzględnieniem takich wielkości marketingowych jak wielkość rynku danego produktu, udział firmy w rynku tego produktu oraz poziom ceny jednostkowej produktu, czyli według wzoru (24):

$$W = Q \times u \times p \quad (24)$$

gdzie: W – sprzedaż w ujęciu wartościowym; Q – wielkość rynku; u – udział firmy w rynku, p – poziom ceny jednostkowej, ponieważ rozmiary fizyczne sprzedaży to $q = Q \times u$.

Porównanie wartości sprzedaży danego produktu w dwóch okresach pozwala wyznaczyć następujący indywidualny indeks przychodu ze sprzedaży tego produktu:

$$i_w = \frac{Q_1}{Q_0} \times \frac{u_1}{u_0} \times \frac{p_1}{p_0} = i_Q \cdot i_u \cdot i_p \quad (25)$$

gdzie: i_Q – indeks dynamiki rozmiarów rynku; i_u – indeks dynamiki udziału w rynku; i_p – indeks ceny jednostkowej.

Indeks ten informuje, w jakim stopniu zaobserwowana zmiana sprzedaży w ujęciu wartościowym była spowodowana zmianą rozmiarów popytu (i_Q), zmianą stopnia kontroli rynku przez firmę (i_u), a w jakim dynamiką ceny jednostkowej produktu.

Przykład 7

Dane dotyczące sprzedaży drukarek komputerowych typu A w styczniu i w lutym przedstawia tabela 17.

Tabela 17. Wielkość i warunki sprzedaży drukarek komputerowych

Okres	Przychód ze sprzedaży (W)	Rozmiary rynku (Q)	Udział w rynku (u)	Cena jednostkowa (p)
Styczeń	81 700	1 433	15%	380
Luty	85 000	1 490	22,8%	250

Źródło: Opracowanie własne.

W styczniu przychód ze sprzedaży był jedynie o 4% wyższy niż w lutym. Wynik ten jest rezultatem spadku ceny jednostkowej o 34,2% w lutym w porównaniu do stycznia, wzrostu w tym okresie o 52% stopnia kontroli rynku przez firmę, przy praktycznej stabilności rozmiarów rynku (stopień zmian rozmiarów rynku wyniósł jedynie 4%). Stopień zmian opisuje następująca równość:

$$1,04 = i_w = \frac{Q_1}{Q_0} \times \frac{u_1}{u_0} \times \frac{p_1}{p_0} = i_Q \cdot i_u \cdot i_p = 1,04 \times 1,52 \times 0,658$$

Jeśli uwzględni się dużą ilość produktów, które oferuje projekt na wielu rynkach, wówczas indeks ten przyjmuje postać indeksu agregatowego, zgodnie ze wzorem (26):

$$I_w = \frac{\sum_i Q_{1i} u_{1i} p_{1i}}{\sum_i Q_{0i} u_{0i} p_{0i}} \quad (26)$$

Standaryzacja tego indeksu stwarza możliwość oceny dynamiki rozmiarów rynków, na których działa projekt, stopnia kontrolowania tych rynków oraz – jak to wskazano powyżej – cen jednostkowych sprzedawanych produktów. Przyjmując niezmiennie ceny jednostkowe oraz stopień kontroli poszczególnych rynków w obu porównywanych okresach, otrzymuje się indeks rozmiarów rynków, który określa średnią dynamikę popytu w badanym okresie:

$$I_Q = \frac{\sum_i Q_{1i} u_{ci} p_{ci}}{\sum_i Q_{0i} u_{ci} p_{ci}} \quad (27)$$

gdzie subskrypt *c* symbolizuje stabilizację danego składnika w obu okresach.

Przyjmując niezmiennie ceny jednostkowe oraz rozmiary rynku w obu porównywanych okresach, otrzymuje się indeks udziału w rynkach:

$$I_u = \frac{\sum_i Q_{ci} u_{1i} p_{ci}}{\sum_i Q_{ci} u_{0i} p_{ci}} \quad (28)$$

określający średnią dynamikę stopnia kontroli rynków, na których projekt oferuje swoje produkty.

Przyjmując zaś niezmiennie rozmiary rynku oraz stopień kontroli poszczególnych rynków w obu porównywanych okresach, otrzymuje się indeks cen jednostkowych:

$$I_u = \frac{\sum_i Q_{ci} u_{ci} p_{1i}}{\sum_i Q_{ci} u_{ci} p_{0i}} \quad (29)$$

który określa średnią dynamikę cen jednostkowych i jest analogiczny do omówionych wyżej indeksów cen.

Przykład 8

Dane dotyczące sprzedaży sprzętu komputerowego w styczniu i lutym prezentuje tabela 18.

Tabela 18. Wielkość i warunki sprzedaży sprzętu komputerowego

Typ produktu (i)	Przychód ze sprzedaży w zł (W)		Rozmiary rynku (Q)		Udział w rynku (u)		Cena jednostkowa w zł (p)	
	Styczeń	Luty	Styczeń	Luty	Styczeń	Luty	Styczeń	Luty
Procesor typu A	69 000	112 800	7 500	8 000	6,4%	6,8%	300	240
Monitor typu A	500 500	720 720	3 500	7 000	2,6%	8,5%	3 500	2 640
Drukarka typu A	81 700	85 000	1 433	1 490	15%	20,4%	380	250

Źródło: Opracowanie własne.

Jak opisano to w przykładzie 6, przychód ze sprzedaży w lutym wzrósł o 41% w porównaniu do stycznia. Na taką dynamikę sprzedaży złożyły się zmiany w poziomie cen jednostkowych, które opisano w przykładzie 6, oraz zmiany w rozmiarach poszczególnych rynków i pozycji firmy na tych rynkach. Ocena dynamiki zmian wymaga następujących obliczeń pomocniczych:

Tabela 19. Obliczenia pomocnicze

Typ produktu (<i>i</i>)	$Q_{0i}u_{1i}p_{0i}$	$Q_{1i}u_{0i}p_{0i}$	$Q_{1i}u_{0i}p_{1i}$	$Q_{0i}u_{1i}p_{1i}$
Procesor typu A	153 000	153 600	122 880	122 400
Monitor typu A	1 041 250	637 000	480 480	785 400
Drukarka typu A	111 086	84 930	78 225	73 083
Razem	1 305 335	875 530	681 585	980 883

Źródło: Opracowanie własne.

1) indeks rozmiarów rynków:

– według standaryzacji zgodnej z regułami Laspeyresa:

$${}^L I_R = \frac{\sum_i Q_{1i} u_{0i} p_{0i}}{\sum_i Q_{0i} u_{0i} p_{0i}} = \frac{875530}{651200} \approx 1,344$$

– według standaryzacji zgodnej z regułami Paaschego:

$${}^P I_R = \frac{\sum_i Q_{1i} u_{1i} p_{1i}}{\sum_i Q_{0i} u_{1i} p_{1i}} = \frac{918520}{980883} \approx 0,936$$

Wyniki wskazują, że przy założeniu, że w obu miesiącach ceny jednostkowe i stopień kontroli poszczególnych rynków były jednakowe i takie jak w styczniu, to popyt na sprzęt komputerowy na trzech analizowanych rynkach wzrósł średnio o 34,4%, zaś przy standaryzacji cen jednostkowych i stopnia kontroli rynków z lutego zmalał on średnio o 6,4%. Przeciwność kierunków zmian popytu w obu regułach standaryzacji uniemożliwia uogólnienie wyników rachunkiem średniej geometrycznej.

2) indeks udziału w rynkach:

– według standaryzacji zgodnej z regułami Laspeyresa:

$${}^L I_u = \frac{\sum_i Q_{0i} u_{1i} p_{0i}}{\sum_i Q_{0i} u_{0i} p_{0i}} = \frac{1305335}{651200} \approx 2,00$$

– według standaryzacji zgodnej z regułami Paaschego:

$${}_p I_u = \frac{\sum_i Q_i u_i p_i}{\sum_i Q_i u_{0i} p_i} = \frac{918520}{681585} \approx 1,35$$

Wyniki wskazują, że przy założeniu, że w obu miesiącach ceny jednostkowe i popyt na poszczególnych rynkach były identyczne i takie jak w styczniu, to stopień kontroli tych rynków przez firmę wzrósł średnio o 100%, zaś przy standaryzacji cen jednostkowych i popytu z lutego wzrósł on średnio o 35%. Zgodność kierunków zmian stopnia kontroli rynków przez firmę w obu regułach standaryzacji umożliwia uogólnienie wyników rachunkiem średniej geometrycznej:

$$I_u = \sqrt{2,00 \cdot 1,35} \approx 1,643$$

co oznacza, że w lutym w porównaniu do stycznia stopień kontroli trzech rynków komputerowych przez firmę wzrósł średnio o 64,3%. Zmiany cen zostały omówione w przykładzie 6.

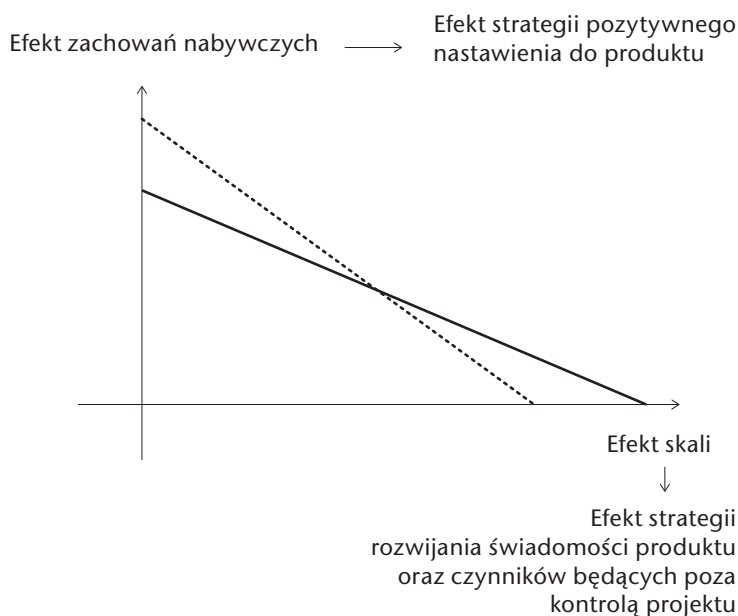
3.5. Wskaźnik wykonania planu sprzedaży

Reguły standaryzacyjne mogą być wykorzystywane również do tego, by analizować sprzedaż pod kątem wykonania planu sprzedaży. **Wskaźnik wykonania planu sprzedaży** w ustalonym okresie to relacja sprzedaży zrealizowanej w tym czasie do sprzedaży ujętej w planie na dany okres. Mierniki te wyznacza się dla poszczególnych **segmentów rynku**, bowiem na ogół segmenty te różnią się zarówno pod względem wielkości, jak i wzorców realizowanych tam zachowań nabywczych. Mierniki wyznaczone dla całego rynku są wypadkową tendencji obserwowanych w poszczególnych segmentach.

Sprzedaż osiągnięta przez projekt jest wypadkową efektów dwóch typów działań marketingowych, tj. identyfikacji docelowej grupy nabywców produktu oraz rozwijania w tej grupie najkorzystniejszego wzorca zachowań nabywczych. Prowadząc działalność marketingową projektu, dąży się zatem do rozwoju sprzedaży, rozumianej zarówno w wymiarze ekstensywnym, czyli jako efekt wzrostu rynku zbytu, jak i w wymiarze intensywnym, czyli jako wzrost intensywności zachowań nabywczych. Efekt wzrostu rynku zbytu odnosi się do skali działania projektu i tylko częściowo znajduje się pod jego kontrolą. W niektórych przypadkach działalność reklamowa projektu inwestycyjnego może włączyć w obszar potencjalnych konsumentów nowe grupy spoza docelowych segmentów odbiorców, wynikających

z misji firmy. Jednak w większości przypadków efekt ten jest poza kontrolą projektu i wynika z przemian demograficznych, społecznych i ekonomicznych. Efekt intensywności zachowań nabywczych odnosi się do perswazyjności działań marketingowych obejmujących rozwój pozytywnego nastawienia do produktu oraz lojalne zachowania nabywcze. W zmieniającej się sytuacji rynkowej istnieje możliwość wzajemnej kompensacji obu efektów, co symbolicznie może być przedstawione za pomocą pola trójkąta wykreślonego linią możliwości marketingowych projektu inwestycyjnego na schemacie 1.

Schemat 1. Możliwości wzajemnej kompensacji efektu skali i efektu zachowań nabywczych w kształtowaniu wielkości sprzedaży



Źródło: Opracowanie własne.

Oba efekty można opisywać przy użyciu różnych wielkości marketingowych. **Zbiorowość nabywców** najczęściej jest charakteryzowana za pomocą wielkości absolutnych, takich jak liczebność grupy kupujących, lub relatywnych, takich jak **stopa penetracji**, określająca udział nabywców produktu w całej grupie konsumentów, do których adresowany jest produkt. **Intensywność zachowań nabywczych** najczęściej opisuje się za pomocą wskaźnika intensywności zakupów, który określa średnią wielkość jednorazowego zakupu. Iloczyn wskaźnika intensywności zakupów oraz penetracji rynku wyznacza stopę zakupów, która określa średnią liczbę sprzedanych

produktów w ustalonym okresie przypadającą na jednego konsumenta. Podstawowym wskaźnikiem opisującym oba efekty łącznie jest wielkość sprzedaży, która stanowi podstawę oceny wykonania zadań marketingowych w postaci wskaźnika wykonania planu sprzedaży.

Biorąc pod uwagę możliwość kompensacji wyróżnionych efektów, łatwo zauważyć, że plan sprzedaży może być wykonany mimo osłabnięcia skuteczności działań marketingowych w zakresie kształtowania pożądanych zachowań nabywczych. Może on też nie zostać zrealizowany mimo wzrostu skuteczności tego typu działań. Jeśli na stopień wykonania planu sprzedaży mają wpływ oba efekty, z których tylko jeden znajduje się pod kontrolą projektu, to konieczne jest dokonanie takiej dekompozycji wskaźnika wykonania planu sprzedaży, by możliwa była ocena rzeczywistej skuteczności działań marketingowych. Jest to możliwe dzięki metodom standaryzacji, omówionym przy okazji oceny dynamiki sprzedaży ujmowanej wartościowo.

Jeżeli uwzględni się oba komponenty realizacji planu sprzedaży, tj. intensywność zachowań nabywczych oraz rozmiary segmentów, w których realizowana jest sprzedaż, to sprzedaż zrealizowaną oraz zaplanowaną można wyrazić jako następujące wielkości agregatowe:

- Sprzedaż zrealizowana, z uwzględnieniem struktury rynku według segmentów oraz intensywności zakupów w tych segmentach:

$$\sum_i u_i r_i \quad (30)$$

gdzie: u_i – cząstkowa stopa zakupów osiągnięta w i -tym segmencie rynku;
 r_i – wielkość w i -tego segmentu rynku.

- Sprzedaż zaplanowana, z uwzględnieniem struktury rynku według segmentów oraz planowanej intensywności zakupów w tych segmentach:

$$\sum_i w_i r_i \quad (31)$$

gdzie w_i – cząstkowa stopa zakupów zaplanowana w i -tym segmencie rynku.

Wskaźnik wykonania planu sprzedaży przyjmuje postać indeksu agregatowego, zgodnie ze wzorem:

$$I_{\text{wykonanie planu}} = \frac{\sum_i u_i r_i}{\sum_i w_i r_i} \quad (32)$$

Projekt inwestycyjny adresuje swoje działania marketingowe do zdefiniowanej wcześniej grupy docelowej. Jednakże sprzedaż może mieć miejsce również

w pozostałych grupach konsumentów. Pozycja projektu budowana jest nie tylko w grupie docelowej, lecz także w innych obszarach rynku. Dlatego też stopień realizacji planu sprzedaży zależy z jednej strony od wielkości grupy docelowej i zróżnicowania zachowań nabywczych w poszczególnych segmentach tej grupy, natomiast z drugiej od wielkości i struktury nabywców spoza grupy docelowej i ich zachowań rynkowych.

Sprzedaż zrealizowana w docelowym sektorze rynku może być wyrażona w postaci:

$$\sum_i n_i p_i \quad (33)$$

gdzie: n_i – zrealizowana cząstkowa stopa zakupów w i -tym segmencie docelowego sektora rynku; p_i – wielkość i -tego segmentu rynku w sektorze docelowym.

Sprzedaż zrealizowana w pozostałej części rynku może być wyrażona w postaci:

$$\sum_i m_i q_i \quad (34)$$

gdzie: m_i – zrealizowana cząstkowa stopa zakupów w i -tym segmencie pozostałego sektora rynku; q_i – wielkość i -tego segmentu rynku w pozostałym sektorze rynku.

Planowana sprzedaż w projekcie inwestycyjnym w sektorze docelowym rynku może być wyrażona w postaci:

$$\sum_i w_i p_i \quad (35)$$

zaś planowana sprzedaż w pozostałym sektorze rynku w postaci:

$$\sum_i w_i q_i$$

Biorąc pod uwagę oba obszary rynku – docelowy oraz pozostały, można dokonać następującej dekompozycji wskaźnika realizacji planu sprzedaży:

$$\frac{\sum_i u_i r_i}{\sum_i w_i r_i} = \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} \times \frac{\sum_i n_i p_i}{\sum_i w_i p_i} + \left[1 - \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} \right] \times \frac{\sum_i m_i q_i}{\sum_i w_i q_i} \quad (36)$$

gdzie:

$$I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} = \frac{\sum_i n_i p_i}{\sum_i w_i p_i} - \text{wskaźnik intensywności sprzedaży w sektorze}$$

docelowym rynku przy występującej strukturze sprzedaży według segmentów. Indeks ten określa stopień atrakcyjności docelowej grupy konsumentów pod względem ich zachowań nabywczych w stosunku do średniego poziomu dla całego rynku założonego w planie sprzedaży.

$$I_{\text{atrakcyjność reszty rynku}} = \frac{\sum_i m_i q_i}{\sum_i w_i q_i} - \text{wskaźnik intensywności sprzedaży w pozostałym}$$

sektorze rynku przy występującej strukturze sprzedaży według segmentów. Indeks ten określa stopień intensywności zakupów poza docelową grupą konsumentów w stosunku do średniego poziomu dla całego rynku założonego w planie sprzedaży.

$$I_{\text{skala}} = \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} - \text{udział grupy docelowej w całej grupie potencjalnych nabywców}$$

Indeks ten ustala skalę działań marketingowych ograniczonych jedynie do docelowej grupy konsumentów. Przedstawiona formuła zamyka się w następującej równości indeksowej:

$$I_{\text{wykonania planu}} = I_{\text{skala}} \times I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} + [1 - I_{\text{skala}}] \times I_{\text{atrakcyjność reszty rynku}} \quad (37)$$

Jeśli projekt inwestycyjny realizuje swoją sprzedaż jedynie w grupie docelowej, to przedstawiona wyżej relacja upraszcza się do postaci:

$$\frac{\sum_i u_i r_i}{\sum_i w_i r_i} = \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} \times \frac{\sum_i n_i p_i}{\sum_i w_i p_i} \quad (38)$$

czyli:

$$I_{\text{wykonania planu}} = I_{\text{skala}} \times I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} \quad (39)$$

Oznacza to, że zakres realizacji planu sprzedaży w grupie docelowej rynku zależy od tempa powiększania się tej grupy (np. w wyniku jej rozwoju demograficznego, awansu społecznego lub wzrostu dochodów) oraz od stopnia, w jakim stopa zakupów w tej grupie przewyższa średnią rynkową stopę założoną w planie sprzedaży. Taka dekompozycja pozwala określić, jaką część realizacji planu sprzedaży osiągnięto w wyniku realizowanego modelu zakupów

na rynku docelowym (składnik intensywny realizacji planu sprzedaży, czyli $I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}}$), a w jakim stopniu sprzedaż ta jest rezultatem zmiany rozmiarów tej grupy konsumentów (składnik ekstensywny realizacji planu sprzedaży, czyli I_{skala}).

Przykład 9.

W projekcie zakłada się prowadzenie działalności w dwóch segmentach rynku docelowego: klienta indywidualnego i klienta instytucjonalnego. W okresie analizy segment klienta instytucjonalnego obejmował 6 000 przedsiębiorstw, a segment rynku klienta indywidualnego 15 000 gospodarstw domowych. Dla tego okresu wyznaczono sprzedaż na poziomie 6 000 jednostek produktu, zakładając, że w ramach każdego segmentu osiągnięte takie same łączne rezultaty sprzedaży, odpowiednio po 3 000 jednostek produktu. W rezultacie planowanej w tym czasie działalności szacuje się, że sprzedano łącznie 6 600 jednostek produktu, po 3 300 jednostek w grupach docelowych każdego segmentu rynku. Przy czym grupę docelową na rynku klienta instytucjonalnego stanowiło 2 160 przedsiębiorstw, zaś na rynku klienta indywidualnego 4 005 gospodarstw.

Przedstawiona reguła dekompozycji wskaźnika wykonania planu pozwala określić, jaki wpływ na stopień wykonania planu miała intensywność zachowań nabywczych, a jaki wielkość grupy docelowej. Poszczególne wielkości wynoszą (tabela 20):

Tabela 20. Charakterystyka obu segmentów rynku w pierwszym okresie

Wielkość charakteryzująca segment	Segment klientów	
	Instytucjonalnych	Indywidualnych
Rozmiary segmentu: r_i	6 000	15 000
Zrealizowana sprzedaż: $u_i r_i$	3 300	3 300
Zrealizowana cząstkowa stopa zakupów: u_i	$3\,300/6\,000=0,55$	$3\,300/15\,000=0,22$
Rozmiary segmentu w sektorze docelowym rynku: p_i	2 160	4 005
Zrealizowana sprzedaż w sektorze docelowym: $n_i p_i$	3 300	3 300
Zrealizowana cząstkowa stopa zakupów w docelowym sektorze rynku: n_i	$3\,300/2\,160 \approx 1,53$	$3\,300/4\,005 \approx 0,75$
Plan sprzedaży: $w_i r_i$	3 000	3 000
Planowana cząstkowa stopa zakupów: w_i	$3\,000/6\,000=0,5$	$3\,000/15\,000=0,2$
Sprzedaż w docelowym sektorze rynku według przyjętego planu sprzedaży: $w_i p_i$	1 080	801

Źródło: Opracowanie własne.

Dla oceny wykonania planu w tym okresie otrzymuje się zatem:

$I_{\text{wykonania planu}} = 6\,600/6\,000 = 1,1$, co oznacza to, że plan został przekroczony o 10%.

$$I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} = \frac{\sum_i n_i p_i}{\sum_i w_i p_i} = \frac{3300 + 3300}{1080 + 801} = 3,509$$

co oznacza, że średnia stopa zakupów, biorąc pod uwagę wszystkie segmenty grupy docelowej, jest ponad 3,5-krotnie większa, czyli o 250,9% wyższa od średniej dla całego rynku założonej w planie sprzedaży. Na tym polega atrakcyjność docelowej grupy konsumentów w relacji do całego rynku.

$$I_{\text{skala}} = \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} = \frac{1080 + 801}{3000 + 3000} = 0,3135$$

Oznacza to, że grupa docelowa stanowi średnio 31,35% wszystkich konsumentów, biorąc pod uwagę wszystkie segmenty, do których projekt adresuje swoją działalność.

Wskaźnik wykonania planu sprzedaży można zatem zapisać jako iloczyn:

$$1,1 = I_{\text{skala}} \times I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} = 0,3135 \times 3,509$$

Ze sformułowanej równości indeksowej łatwo ustalić, że do zrealizowania planu sprzedaży wystarczyłoby, aby intensywność zachowań nabywczych w grupie docelowej była 3,19 razy większa od średniej dla całego rynku założonej w tym planie. W rzeczywistości intensywność zachowań nabywczych była wyższa i wyniosła 3,509, wskazując wyższą skuteczność działań marketingowych firmy, niż założono.

Obserwacja obu składników realizacji planu sprzedaży w czasie pozwala ocenić skuteczność prowadzonych działań marketingowych w zakresie stymulowania zachowań nabywczych konsumentów oraz wpływ zmian rozmiarów grupy docelowej na wykonanie planu sprzedaży. Zmiany w rozmiarach poszczególnych segmentów rynku, dotyczące w szczególności wielkości segmentów grupy docelowej (do których projekt w pierwszej kolejności adresuje swoje działania marketingowe), jak już wspomniano na wstępie, mogą znajdować się poza jego kontrolą. Zmiany ekstensywnego składnika wykonania planu sprzedaży w niewielkim stopniu mogą zatem zależeć od rezultatów oddziaływania marketingowego. Natomiast zmiany intensywnego składnika wykonania planu są rezultatem postrzegania projektu i jego oferty przez konsumentów. W wymierny sposób opisują one efekt realizacji

strategii znajomości i pozytywnego nastawienia do produktu w docelowym segmencie rynku. Ilustruje to zaprezentowany poniżej przykład 10.

Przykład 10

W następnym okresie działalności założono, że stopa zakupów dla całego rynku uzyskana w okresie poprzednim stanowi dolną granicę planu na bieżący okres. Tym samym założono, że sprzedaż w tym okresie powinna osiągnąć poziom co najmniej 6 600 jednostek produktu, po 3 300 w każdym segmencie rynku. W wyniku zmian społecznych, demograficznych i ekonomicznych segment klienta instytucjonalnego powiększył się do 8 000 przedsiębiorstw, a segment rynku klienta indywidualnego do 16 500 gospodarstw domowych. Sprzedaż w tym okresie osiągnęła poziom 6 500 jednostek produktu i była o 1,5% niższa od zaplanowanej. W grupie docelowej na rynku klienta instytucjonalnego sprzedano 3 200 jednostek produktu, a na rynku klienta indywidualnego 3 300 jednostek produktu. Grupę docelową na rynku klienta instytucjonalnego stanowiło 2 880 przedsiębiorstw, natomiast na rynku klienta indywidualnego 6 600 gospodarstw. Dla drugiego okresu poszczególne wielkości wynoszą zatem:

Tabela 21. Charakterystyka obu segmentów rynku w drugim okresie

Wielkość charakteryzująca segment	Segment klientów	
	Instytucjonalnych	Indywidualnych
Rozmiary segmentu: r_i	8 000	16 500
Zrealizowana sprzedaż: $u_i r_i$	3 200	3 300
Zrealizowana cząstkowa stopa zakupów: u_i	$3\,200/8\,000=0,4$	$3\,300/16\,500 \approx 0,2$
Rozmiary segmentu w sektorze docelowym rynku: p_i	2 880	6 600
Zrealizowana sprzedaż w sektorze docelowym: $n_i p_i$	3 200	3 300
Zrealizowana cząstkowa stopa zakupów w docelowym sektorze rynku: n_i	$3\,200/2\,880 \approx 1,11$	$3\,300/6\,600=0,5$
Plan sprzedaży: $w_i r_i$	3 300	3 300
Wynikająca z planu cząstkowa stopa zakupów: w_i	$3\,300/8\,000=0,4125$	$3\,300/16\,500=0,2$
Wynikająca z planu sprzedaż w docelowym sektorze rynku: $w_i p_i$	1 188	1 320

Źródło: Opracowanie własne.

Dla oceny wykonania planu w tym okresie otrzymujemy:

$$I_{\text{wykonanie planu}} = 6\,500/6\,600 \approx 0,985$$

co oznacza, że plan został wykonany w 98,5%.

$$I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} = \frac{\sum_i n_i p_i}{\sum_i w_i p_i} = \frac{3200 + 3300}{1188 + 1320} \approx 2,592$$

co oznacza, że stopa zakupów w grupie docelowej była średnio ponad 2,5-krotnie większa, czyli o 159,2% wyższa od średniej dla całego rynku założonej w planie sprzedaży, a zatem w stosunku do stopy zakupów zrealizowanej w okresie wcześniejszym.

$$I_{\text{skala}} = \frac{\sum_i w_i p_i}{\sum_i w_i r_i} = \frac{1188 + 1320}{3300 + 3300} \approx 0,38$$

co oznacza, że grupa docelowa stanowi średnio 38% wszystkich konsumentów i poszerzyła się w porównaniu do okresu poprzedniego (por. poprzedni przykład).

Wskaźnik wykonania planu sprzedaży w tym okresie można zatem zapisać jako iloczyn:

$$0,985 = I_{\text{skala}} \times I_{\text{atrakcyjność rynku docelowego}} = 0,38 \times 2,59$$

W tym okresie grupa docelowa okazała się mniej dynamiczna w swych zachowaniach nabywczych w stosunku do przyjętego planu sprzedaży. Łatwo bowiem wyliczyć z reguły indeksowej, o ile wyższa powinna być intensywność zakupów w grupie docelowej, by przy jej ustalonym udziale w grupie wszystkich konsumentów plan sprzedaż był co najmniej wykonany. Otrzymujemy bowiem:

$$1 = x \cdot 0,38, \text{ czyli } x = 2,63$$

Jeśli zatem intensywność tę charakteryzował indeks na poziomie 2,59, to nawet przy wzroście udziału grupy docelowej w całej grupie konsumentów nie wystarczyło to do zrealizowania planu sprzedaży. Natomiast przy tej intensywności zakupów w grupie docelowej gdyby nie wzrósł jej udział w całej grupie konsumentów, to plan sprzedaży byłby zrealizowany jedynie w 81,3%.

3.6. Funkcja sprzedaży

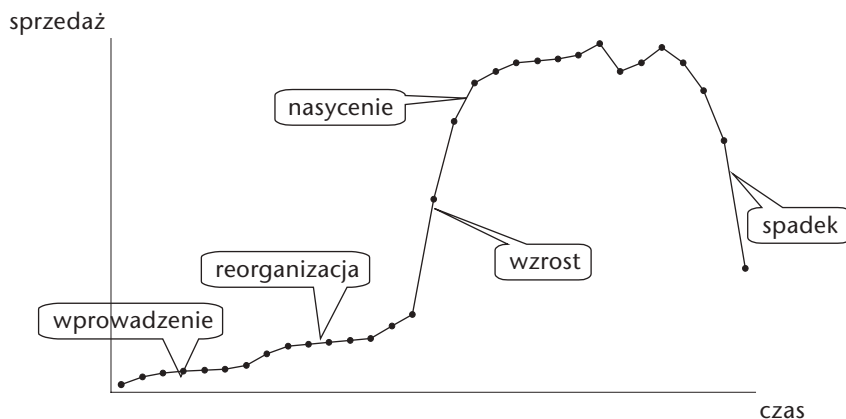
W analizie sprzedaży projektu wygodnym narzędziem śledzenia przebiegu sprzedaży jest funkcja sprzedaży. Pozwala ona rozpoznawać zakres wpływu czynni-

ków, które w różnym stopniu warunkują osiągnięty poziom sprzedaży, oraz określać regularność obserwowanych zmian w czasie. Stanowi ona również podstawę budowy prognoz sprzedaży w projektach inwestycyjnych. Funkcja sprzedaży może ukazywać sprzedaż retrospektywnie, odnosząc się do danych z przeszłości, lub jako efekt oddziaływania określonych czynników. W obu przypadkach jest to konstrukcja formalna, ujęta w formułę równania matematycznego. Wybór właściwego podejścia zależy od tego, jaki punkt widzenia przyjęto w analizie sprzedaży. Często prowadzi się zarówno analizy chronologiczne, jak i przyczynowo-skutkowe.

3.6.1. Sprzedaż jako funkcja czasu

Analizując zmiany poziomu sprzedaży w czasie, możemy rozważać występowanie określonego **trendu** sprzedaży. Trend sprzedaży jest regularną tendencją, którą wyraża funkcja sprzedaży. Może być on rozważany w długim lub krótkim okresie. Trend długookresowy sprzedaży opisuje funkcja zwana krzywą cyklu życia produktu. Ilustruje to wykres 4.

Wykres 4. Krzywa cyklu życia produktu



Źródło: Opracowanie własne.

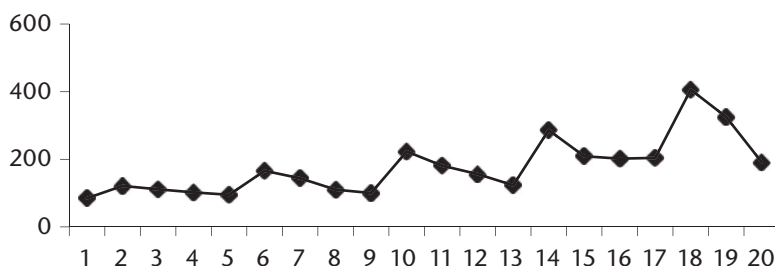
Wszystkie produkty w całym okresie obecności na rynku charakteryzuje podobny kształt trendu sprzedaży. Dla poszczególnych produktów różnice dotyczą poziomów absolutnych sprzedaży w wyróżnionych fazach oraz czasu trwania każdej z nich. Prawidłowością natomiast jest, że w fazie początkowej wprowadzania produktu na rynek funkcja sprzedaży ma postać zbliżoną do liniowej ($\text{sprzedaż} = at + b$), w fazie drugiej zbliżoną do potęgowej ($\text{sprzedaż} = at^b$ dla $b > 1$), w fazie intensywnego

wzrostu zbliżoną do wykładniczej (*sprzedaż* = c^{at+b} dla $a > 0$) lub do wielomianu drugiego stopnia (*sprzedaż* = $at^2 + bt + c$ dla $a > 0$), w fazie nasycenia zbliżoną do funkcji logarytmicznej (*sprzedaż* = $a \log t + b$ dla $a > 0$) lub potęgowej (*sprzedaż* = at^b dla $0 < b < 1$), w fazie stabilizacji funkcję trygonometryczną (*sprzedaż* = $a \cos(ct) + b$), a w fazie wycofywania produktu funkcję zbliżoną do hiperboli (*sprzedaż* = $at^{-1} + b$) lub innej funkcji malejącej. Pierwsze cztery fazy cyklu (bez fazy spadku) mogą być wyrażone za pomocą funkcji zwanej logistyczną ($\{sprzedaż = a [1 + be^{-(ct+d)}]^{-1}\}$). Wybór określonego typu funkcji zależy od zakresu prowadzonej analizy sprzedaży. Analizy długookresowe najczęściej wykorzystują funkcję logistyczną, a krótkookresowe funkcję wybraną adekwatnie do analizowanej fazy.

W analizach krótkookresowych prowadzi się dekompozycję poziomu sprzedaży w każdym okresie obserwacji na:

- sprzedaż spowodowaną działaniem **czynników głównych**, do których zalicza się wszystkie elementy kontrolowane przez projekt oraz względnie stabilne składniki sytuacji rynkowej. Ten poziom sprzedaży wyznacza jej trend lub inaczej tendencję rozwojową, co ilustruje krzywa cyklu życia na wykresie 4. W fazie wprowadzania produktu lub w fazie nasycenia może wystąpić stały poziom sprzedaży spowodowany czynnikami głównymi, który określa się jako brak trendu.
- sprzedaż spowodowaną działaniem **czynników sezonowych**, a więc systematycznie powtarzalnych, których częstotliwość występowania zależy od specyfiki produktu. Ten poziom sprzedaży opisują wskaźniki sezonowości. Jeżeli sezonowość charakteryzuje się stałą amplitudą wahań, nakłada się ona addytywnie na trend, natomiast gdy amplituda jest zmienna, powiązanie sezonowości z trendem ma charakter multiplikatywny, co ilustruje wykres 5.
- sprzedaż spowodowaną przez **czynniki będące poza kontrolą** projektu, które określa się mianem nieprzewidywalnych lub losowych. Ten poziom sprzedaży jest opisywany przez wielkość zwaną standardowym błędem szacunku sprzedaży.

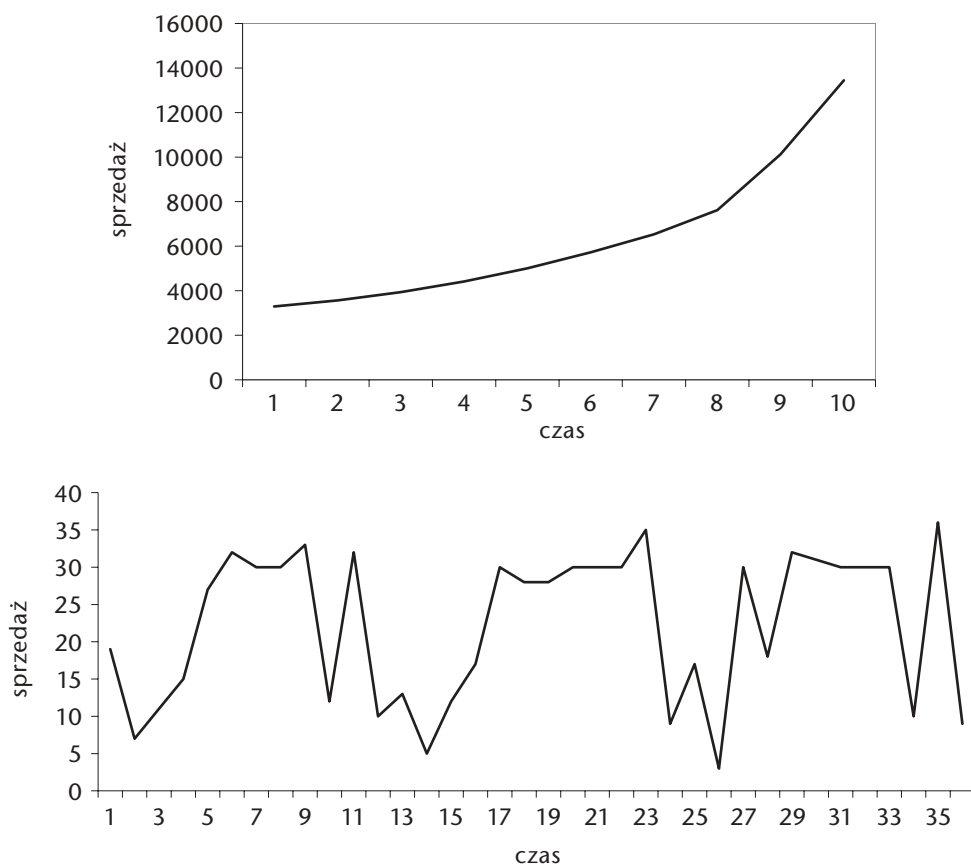
Wykres 5. Zmienność sprzedaży w czasie o charakterze sezonowym



Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie danych dotyczących sprzedaży można stwierdzić występowanie trendu na kilka sposobów. Obrazuje to wykres, na którym dane empiryczne wyraźnie wskazują na systematyczne zmiany poziomu sprzedaży o charakterze trwałym. Na wykresie 6 przedstawiono dwa układy danych dotyczących poziomu sprzedaży w okresie ostatnich pięciu lat w układzie miesięcznym. W pierwszym przypadku bez trudu można stwierdzić występowanie trendu rosnącego sprzedaży, który umownie wykreśla zaznaczona krzywa. Jego dokładna postać musi być jednak określona w precyzyjniejszy sposób. Niemniej jednak występowanie trendu sprzedaży jest tu bezdyskusyjne. Inaczej wygląda sytuacja w przypadku drugim, w którym duża zmienność poziomu sprzedaży utrudnia określenie możliwości występowania trendu na podstawie wykresu.

Wykres 6. Zmienność sprzedaży w czasie



Źródło: Opracowanie własne.

W drugim przypadku wygodnie jest posłużyć się obiektywną procedurą weryfikującą możliwość występowania trendu sprzedaży. Procedura taka nosi nazwę **testu serii**. Test serii zastosowany do szeregu czasowego opisującego poziom sprzedaży weryfikuje założenie o stabilności poziomu sprzedaży w ustalonym okresie. Jeśli jest ono prawdziwe i w szeregu czasowym nie występuje trend, to liczba serii poziomów sprzedaży większych i mniejszych od mediany sprzedaży zawiera się w przedziale $(k_{\alpha/2}, k_{1-\alpha/2})$, gdzie $k_{\alpha/2}$ odczytuje się z rozkładu liczby serii, przy poziomie istotności α , według warunku: $P(k \leq k_{\alpha/2}) = \alpha/2$, zaś $k_{1-\alpha/2}$ z warunku: $P(k \leq k_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$. Wartości równe medianie sprzedaży pomija się.

Przykład 11

Miesięczną sprzedaż produktu w tys. szt. w kolejnych planowanych trzech latach prowadzonej działalności opisują dane zawarte w tabeli 22.

Tabela 22. Miesięczna sprzedaż produktu w tys. szt

Miesiąc	Nr obserwacji	Pierwszy rok	Nr obserwacji	Drugi rok	Nr obserwacji	Trzeci rok
I	$t=1$	19	$t=13$	13	$t=25$	17
II	$t=2$	7	$t=14$	5	$t=26$	3
III	$t=3$	11	$t=15$	12	$t=27$	30
IV	$t=4$	15	$t=16$	17	$t=28$	18
V	$t=5$	27	$t=17$	30	$t=29$	32
VI	$t=6$	32	$t=18$	28	$t=30$	31
VII	$t=7$	30	$t=19$	28	$t=31$	30
VIII	$t=8$	30	$t=20$	30	$t=32$	30
IX	$t=9$	33	$t=21$	30	$t=33$	30
X	$t=10$	12	$t=22$	30	$t=34$	10
XI	$t=11$	32	$t=23$	35	$t=35$	36
XII	$t=12$	10	$t=24$	9	$t=36$	9

Źródło: Opracowanie własne.

W przedstawionym zbiorze danych występuje parzysta liczba obserwacji, zatem medianą jest średnia arytmetyczna z obserwacji o numerach 17 i 18: $M(x) = (30 + 28)/2 = 29$. Oznaczając symbolem A poziom sprzedaży większy od wartości mediany, a symbolem B mniejszy od mediany, uzyskuje się ciąg symboli o postaci:

BBBBBAAAABBBBBBABBBAAAABBABAAAAABAB

W ciągu tym występuje 15 serii. Dla poziomu istotności $\alpha = 0,1$ oraz przy liczbie symboli A , tj. $n_1 = 17$, i liczbie symboli B , tj. $n_2 = 19$, z tablic rozkładu serii (por. tablica 5 w aneksie) odczytywane są dwie wartości: $k_{\alpha/2} = 13$ oraz $k_{1-\alpha/2} = 23$ wyznaczające przedział (13; 24) liczby serii obserwowanych empirycznie, przy których brakuje podstaw do odrzucenia założenia o niewystępowaniu trendu w kształtowaniu się sprzedaży produktu. Otrzymany wynik wskazuje zatem na brak trendu w obserwowanym szeregu czasowym sprzedaży.

Przykład 12

Sprzedaż produktu w tys. szt. w kolejnych kwartałach opisują dane zestawione w tabeli 23.

Tabela 23. Obserwacje dotyczące wielkości sprzedaży

Numer obserwacji	$t=1$	$t=2$	$t=3$	$t=4$	$t=5$	$t=6$	$t=7$	$t=8$	$t=9$	$t=10$
Sprzedaż	85	121	111	102	95	166	144	110	100	223
Numer obserwacji	$t=11$	$t=12$	$t=13$	$t=14$	$t=15$	$t=16$	$t=17$	$t=18$	$t=19$	$t=20$
Sprzedaż	181	156	123	286	209	202	204	406	325	191

Źródło: Opracowanie własne.

W przedstawionym zbiorze danych również występuje parzysta liczba obserwacji, zatem medianą jest średnia arytmetyczna z obserwacji o numerach 10 i 11: $M(x) = (223 + 181)/2 = 202$. Oznaczając ponownie symbolem A poziom sprzedaży większy od wartości mediany, a symbolem B mniejszy od mediany oraz pomijając obserwacje, dla których poziom sprzedaży odpowiada wartości mediany, uzyskuje się ciąg symboli o postaci:

BBBBBBBBBABBBAAAAAB

W ciągu tym występuje 5 serii. Dla poziomu istotności $\alpha = 0,1$ oraz przy liczbie symboli A , tj. $n_1 = 6$, i liczbie symboli B , tj. $n_2 = 16$, z tablic rozkładu serii (por. tablica 5 w aneksie) odczytywane są dwie wartości: $k_{\alpha/2} = 6$ oraz $k_{1-\alpha/2} = 14$ wyznaczające przedział (6; 14) liczby serii obserwowanych empirycznie, przy których nie ma podstaw do odrzucenia założenia o braku trendu w kształtowaniu się sprzedaży produktu. Otrzymany wynik wskazuje zatem na niewystępowanie trendu w obserwowanym szeregu czasowym sprzedaży.

Jeśli wynik testu prowadziły do odrzucenia założenia o stabilności sprzedaży, celowe staje się wyodrębnienie trendu z szeregu czasowego dla zilustrowania efektów przyczyn głównych w kształtowaniu się wielkości sprzedaży. Wyodrębnienie trendu sprzedaży może zostać dokonane metodami mechanicznymi lub analitycznymi. Metody mechaniczne wygładzają szereg czasowy sprzedaży, oczyszczając go z wszelkiego typu wahań, a metody analityczne prowadzą do wyznaczenia matematycznej formuły opisującej trend sprzedaży.

1. Metody mechaniczne:

a) wyrównanie arytmetyczne – w podejściu tym można stosować dwa typy rachunków:

– średnie ruchome zwykłe, dla nieparzystej liczby podokresów w cyklu okresowości według wzoru (40):

$$\bar{y}_t = \frac{1}{2k+1} \sum_{i=-k}^k y_{t+i} \quad (t = k+1, k+2, \dots, n-k) \quad (40)$$

gdzie: y_t – poziom sprzedaży w momencie lub okresie t ; \bar{y}_t – średnia ruchoma wyznaczona z kolejnych $(2k+1)$ okresów; k – liczba naturalna.

– średnie ruchome scentrowane, dla parzystej liczby podokresów w cyklu okresowości według wzoru (41):

$${}_4\bar{y}_k = \frac{1}{2k} \left(\frac{1}{2} y_{t-k} + \sum_{i=-k+1}^{k-1} y_{t+i} + \frac{1}{2} y_{t+k} \right) \quad (t = k+1, k+2, \dots, n-k) \quad (41)$$

b) wyrównanie wykładnicze, poprzez nadanie różnych rang kolejnym obserwacjom według wzoru (42):

$$s_t = (1-\alpha) \cdot s_{t-1} + \alpha \cdot y_t \quad (42)$$

gdzie: s_t – wygładzony poziom sprzedaży w okresie t ; α – wskaźnik wyrównania będący ułamkiem.

Przykład 13

Wyrównanie wartości sprzedaży produktu za pomocą średnich ruchomych oraz metodą wyrównania wykładniczego, przy różnych wartościach wskaźnika wyrównania:

Tabela 24. Dane empiryczne i wygładzone rachunkiem średnich ruchomych oraz wykładniczo

Rok	Kwartał	t	y _t w tys. szt.	Średnie ruchome		Wyrównanie wykładnicze		
				k=3	k=4	α=0.1	α=0.25	α=0.4
1	I	1	85			85,0	85,0	85,0
	II	2	121	105,7		88,6	94,0	99,4
	III	3	111	111,3	106,0	90,8	98,3	104,0
	IV	4	102	102,7	112,9	92,0	99,2	103,2
2	I	5	95	121,0	122,6	92,3	98,1	99,9
	II	6	166	135,0	127,8	99,6	115,1	126,4
	III	7	144	140,0	129,4	104,1	122,3	133,4
	IV	8	110	118,0	137,1	104,7	119,2	124,0
3	I	9	100	144,3	148,9	104,2	114,4	114,4
	II	10	223	168,0	159,3	116,1	141,6	157,9
	III	11	181	186,7	167,9	122,6	151,4	167,1
	IV	12	156	153,3	178,6	125,9	152,6	162,7
4	I	13	123	188,3	190,0	125,6	145,2	146,8
	II	14	286	206,0	199,3	141,7	180,4	202,5
	III	15	209	232,3	215,1	148,4	187,5	205,1
	IV	16	202	205,0	240,3	153,8	191,2	203,9
5	I	17	204	270,7	269,8	158,8	194,4	203,9
	II	18	406	311,7	282,9	183,5	247,3	284,7
	III	19	325	307,3		197,7	266,7	300,8
	IV	20	191			197,0	247,8	256,9

Źródło: Opracowanie własne.

Na przykład pierwsze dwa wyrównania średnimi ruchomymi trzy- i cztero-okresowymi przebiegały następująco:

$$t = 1 \quad {}_3\bar{y}_1 = \frac{85 + 121 + 111}{3} \approx 105,7$$

$$t = 2 \quad {}_3\bar{y}_2 = \frac{121 + 111 + 102}{3} = 111,3$$

itd.

$$t = 2 \quad {}_4\bar{y}_2 = \frac{\frac{1}{2}85 + 121 + 111 + 102 + \frac{1}{2}95}{4} = 106,0$$

$$t = 3 \quad {}_4\bar{y}_3 = \frac{\frac{1}{2}121 + 111 + 102 + 95 + \frac{1}{2}166}{4} = 112,9$$

itd.

Z kolei wyrównanie wykładnicze np. dla $\alpha = 0,1$ otrzymuje się na podstawie kolejnych rachunków o postaci:

$$t = 0 \quad 85$$

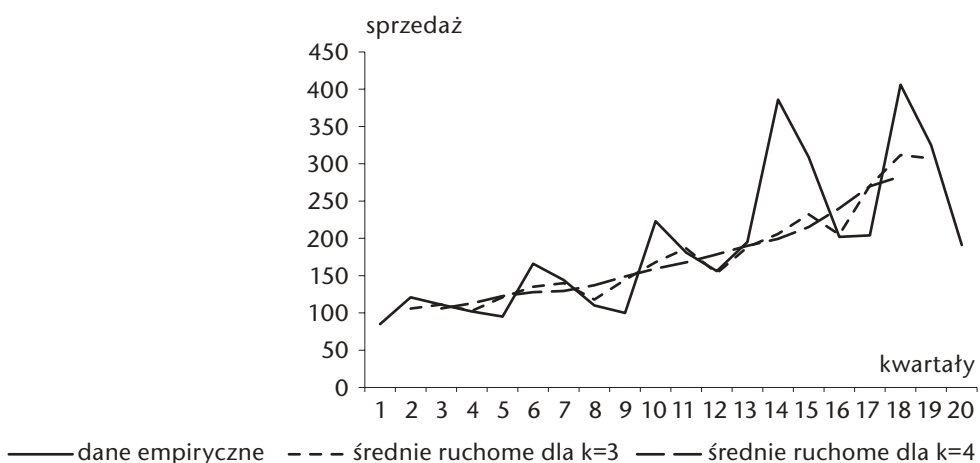
$$t = 1 \quad 0,1121 + 0,985,0 = 88,6$$

$$t = 2 \quad 0,1111 + 0,988,6 = 90,8$$

$$t = 3 \quad 0,1102 + 0,990,8 = 92,0 \text{ itd.}$$

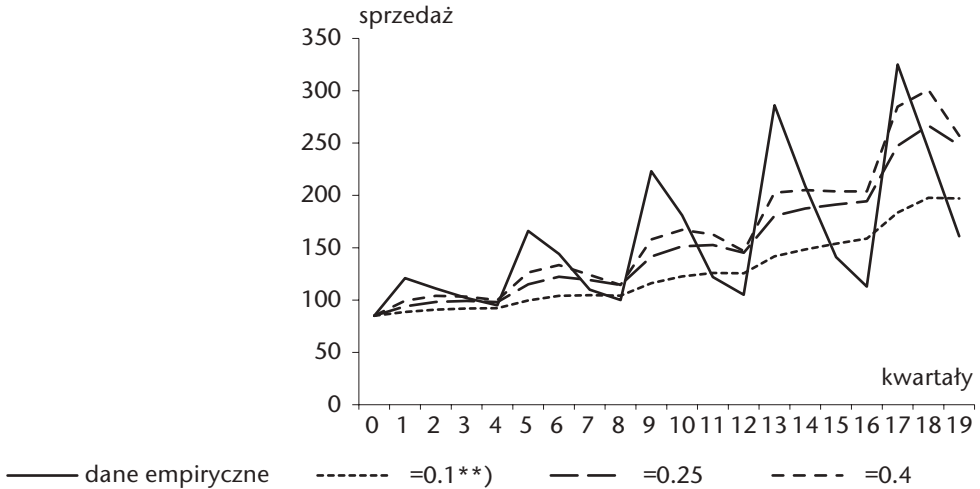
Na wykresie 7 przedstawiono dane empiryczne wraz z wyrównaniem arytmetycznym średnimi ruchomymi, zaś na wykresie 8 wyniki wygładzenia wykładniczego dla kolejnych wartości parametru α .

Wykres 7. Sprzedaż oraz jej wygładzenie średnimi ruchomymi trzy- i czterookresowymi



Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 8. Sprzedaż oraz jej wygładzenie wykładnicze dla $\alpha = 0,1$, $\alpha = 0,25$ oraz $\alpha = 0,4$



Źródło: Opracowanie własne.

Łatwo zauważyć, że najlepsze wygładzenie uzyskano metodą średnich ruchomych czterookresowych. W przypadku wygładzania wykładniczego najlepsze rezultaty osiągnięto przy $\alpha = 0,1$. Należy podkreślić, że wygładzanie wykładnicze systematycznie niedoszacowuje wartość sprzedaży w każdym kwartale. Wybór metody wygładzenia mechanicznego powinien zależeć od charakteru danych empirycznych. Wygładzanie wykładnicze zaleca się wtedy, gdy poziom sprzedaży jest w dużym stopniu zakłócany czynnikami losowymi, czyli bardzo nieprzewidywalny. Jeżeli zaś sprzedaż znajduje się w przeważającej mierze pod kontrolą firmy i efekt czynników przypadkowych jest nieznaczny, to za właściwe uznaje się wygładzanie szeregu czasowego za pomocą średnich ruchomych. Wybierając odpowiednią podstawę wygładzenia, należy pamiętać, że zbyt niska podstawa nie daje dostatecznego wygładzenia, a podstawa zbyt wysoka powoduje nadmierne skrócenie zbioru danych.

2. Metody analityczne

Metody analityczne polegają na wyznaczeniu równania matematycznego wyrażającego postać funkcji trendu, czyli poziomu sprzedaży jako funkcji czasu:

$$\hat{y}_t = f(t) \quad (43)$$

gdzie: y_t – poziom sprzedaży w okresie lub momencie t ; t – numer kolejnej obserwacji (dla $t = 1, 2, \dots, n$).

Do metod analitycznych należy **metoda najmniejszych kwadratów** (MNK), która poszukuje w danej klasie funkcji położonej najbliżej wszystkich danych empirycznych. Metoda ta jest wysoce efektywna w przypadku wyznaczania funkcji liniowej lub takich funkcji krzywoliniowych, które można transformować do funkcji liniowej za pomocą prostych przekształceń matematycznych. Dla podstawowych typów funkcji krzywoliniowych transformacje te przyjmują następujące postacie:

- funkcja potęgowa: $\hat{y}_t = bt^a$ dla $a > 1$ $\log \hat{y}_t = \log b + a \log t$, czyli: $y_t^* = b^* + at^*$, gdzie: $y_t^* = \log \hat{y}_t$; $b^* = \log b$; $t^* = \log t$, co oznacza, że MNK jest stosowana po uprzednim zlogarytmowaniu poziomu sprzedaży oraz przyjętej numeracji obserwacji ($t = 1, 2, \dots, n$);
- wykładnicza $\hat{y}_t = c^{at+b}$ dla $a > 0$ $\log \hat{y}_t = (a \log c) t + b \log c$, czyli: $y_t^* = a^* t + b$, gdzie: $y_t^* = \log \hat{y}_t$; $a^* = a \log c$; $b^* = b \log c$, co oznacza, że MNK jest stosowana po uprzednim zlogarytmowaniu poziomu sprzedaży;
- logarytmiczna $\hat{y}_t = a \log t + b$ dla $a > 0$: $\hat{y}_t = at^* + b$, gdzie: $t^* = \log t$, co oznacza, że MNK jest stosowana po uprzednim zlogarytmowaniu przyjętej numeracji obserwacji ($t = 1, 2, \dots, n$);
- hiperbola $\hat{y}_t = at^{-1} + b$ $y_t = at^* + b$, gdzie: $t^* = 1/t$, co oznacza, że MNK jest stosowana po uprzednim przekształceniu przyjętej numeracji obserwacji ($t = 1, 2, \dots, n$) w ułamki odwrotne.

Matematyczny model trendu liniowego, dla którego stosuje się MNK w klasycznej formie, przyjmuje postać:

$$\hat{y}_t = \alpha \cdot t + \beta \quad (44)$$

W wyniku zastosowania metody najmniejszych kwadratów uzyskuje się następujące reguły wyznaczania ocen dla parametrów funkcji trendu:

- współczynnik trendu:

$$\alpha = \frac{n \sum_t y_t \cdot t - \sum_t y_t \cdot \sum_t t}{n \cdot \sum_t t^2 - (\sum_t t)^2} \quad (45)$$

- wyraz wolny:

$$\beta = \bar{y} - \alpha \cdot \bar{t} \quad (46)$$

gdzie t – numer kolejnej obserwacji.

Stopień zdeterminowania wielkości sprzedaży przyczynami głównymi w postaci opisanej przez trend liniowy jest określony przez współczynnik determinacji, zgodnie ze wzorem:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SS_y} = 1 - \frac{\sum_t (y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum_t (y_t - \bar{y})^2} \quad (47)$$

gdzie: SSE – suma kwadratów różnic między wartościami sprzedaży empirycznymi i teoretycznymi, wyznaczonymi z funkcji trendu; SS_y – suma kwadratów różnic między wartościami sprzedaży empirycznymi i ich wartością średnią. Wartość współczynnika determinacji określa się w procentach.

Przykład 14

Dla poziomu sprzedaży z poprzedniego przykładu procedura wyznaczania funkcji trendu sprzedaży obejmuje:

- wyznaczenie współczynnika trendu⁸:

$$\alpha = \frac{n \sum_t y_t \cdot t - \sum_t y_t \cdot \sum_t t}{n \cdot \sum_t t^2 - (\sum_t t)^2} = \frac{20 \cdot 44161 - 354 \cdot 210}{20 \cdot 2870 - (210)^2} = 10,5$$

co oznacza, że z kwartału na kwartał sprzedaży firmy wzrastała średnio o 10,5 tys. szt. w wyniku działania przyczyn głównych;

- wyznaczenie wyrazu wolnego⁹:

$$\beta = 177 - 10,5 \cdot 10,5 = 66,7, \text{ co nie podlega interpretacji.}$$

W rezultacie uzyskano funkcję o formule:

$$\hat{y}_t = 10,5 \cdot t + 66,7$$

która opisuje trend sprzedaży i której wartości ukazują, jaki poziom sprzedaży jest efektem działania przyczyn głównych, czyli działania czynników będących pod kontrolą firmy.

⁸ Jest dostępny w programie Excel jako funkcja statystyczna „nachylenie”.

⁹ Jest dostępny w programie Excel jako funkcja statystyczna „odcięta”.

Funkcja trendu pozwala dokonać dekompozycji wielkości sprzedaży na wielkość sprzedaży, która jest wynikiem polityki sprzedaży przedsiębiorstwa, oraz wielkość sprzedaży, która jest efektem pozostałych czynników, czyli sezonowości oraz czynników przypadkowych. Dekompozycję taką zawiera tabela 25.

Tabela 25. Rzeczywista sprzedaż, trend sprzedaży oraz różnice między nimi

Numer obserwacji t	Empirycznie zaobserwowana wartość sprzedaży y_t	Teoretyczna wartość sprzedaży na podstawie funkcji trendu \hat{y}_t	Reszty określające efekt oddziaływania pozostałych czynników $y_t - \hat{y}_t$
1	85	77,2	7,8
2	121	87,7	33,3
3	111	98,2	12,8
4	102	108,7	-6,7
5	95	119,2	-24,2
6	166	129,7	36,3
7	144	140,2	3,8
8	110	150,7	-40,7
9	100	161,2	-61,2
10	223	171,7	51,3
11	181	182,2	-1,2
12	156	192,7	-36,7
13	123	203,2	-80,2
14	286	213,7	72,3
15	209	224,2	-15,2
16	202	234,7	-32,7
17	204	245,2	-41,2
18	406	255,7	150,3
19	325	266,2	58,8
20	191	276,7	-85,7

Źródło: Opracowanie własne.

Jak wynika z przedstawionych danych, np. w pierwszym kwartale pierwszego roku objętego analizą sprzedaż osiągnęła poziom 85 tys. szt. Na podstawie wyznaczonego trendu można stwierdzić, że na osiągnięty poziom sprzedaży składały się przyczyny główne (czyli realizowana polityka marketingowa przedsiębiorstwa) – ich wkład w osiągniętą sprzedaż wynosił 77,2 tys. szt. – oraz sezonowość popytu i czynniki przypadkowe, które spowodowały w tym kwartale wzrost sprzedaży o dodatkowe 7,8 tys. szt. Wyznaczony trend zaprezentowano na wykresie 9.

Wykres 9. Sprzedaż i jej trend liniowy



Źródło: Opracowanie własne.

Stopień determinacji wielkości sprzedaży przyczynami głównymi mierzony współczynnikiem determinacji wynosi:

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SS_y} = 1 - \frac{\sum_t (y_t - \hat{y}_t)^2}{\sum_t (y_t - \bar{y})^2} = 1 - \frac{60727,3}{134222} \approx 0,547$$

czyli 54,7%. W takim stopniu osiągnięta sprzedaż jest podporządkowana przyjętej wcześniej długofalowej strategii rozwoju firmy. W pozostałym zakresie o wielkości sprzedaży decydują dostosowanie się przedsiębiorstwa do sezonowości popytu oraz czynniki przypadkowe.

3.6.2. Sezonowość sprzedaży

Jeśli w kształtowaniu się sprzedaży stwierdzono brak trendu, nie oznacza to, że na jej poziom nie mają wpływu inne czynniki. **Wahania sezonowe** w szeregach czasowych, w których trend nie występuje, wyznacza się¹⁰, porównując średnie poziomy sprzedaży z poszczególnych podokresów w cyklu okresowości (np. średnie dla wybranych miesięcy) ze średnim poziomem sprzedaży w całym badanym okresie. Rozbieżności wyrażone za pomocą różnic absolutnych, czyli według wzoru (48):

¹⁰ Por. J. Józwiak, J. Podgórski, *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 1997, s. 466–469.

$$S_i = \bar{y}_i - \bar{y} \quad (48)$$

określają średni absolutny wpływ wahań okresowych na poziom sprzedaży, gdzie: S_i – absolutny wskaźnik okresowości w modelu bez trendu; \bar{y}_i – średni poziom sprzedaży w podokresie i ; $i = 1, 2, \dots$; d – numer podokresu w cyklu okresowości o liczbie podokresów d ; \bar{y} – średni poziom sprzedaży dla wszystkich danych z szeregu czasowego.

Rozbieżności wyrażone relatywnie, czyli według wzoru (49):

$$S_i = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \quad (49)$$

określają średni relatywny wpływ wahań okresowych na poziom sprzedaży.

Przykład 15

Średnia miesięczna sprzedaż produktu na podstawie danych z przykładu 11 wynosi 24,67 tys. szt. Z kolei średnia sprzedaż w poszczególnych miesiącach kształtowała się następująco:

Tabela 26. Średnia sprzedaż w kolejnych miesiącach oraz wskaźniki sezonowości absolutne i relatywne

Miesiąc (i)	Średnia sprzedaż w tys. szt. (\bar{y}_i)	Wskaźniki wahań sezonowych (S_i):	
		Absolutne	Relatywne
Styczeń	6,25	-5,92	0,73
Luty	30,75	-17,25	0,22
Marzec	29	-4,58	0,79
Kwiecień	8,5	-5,58	0,75
Maj	29,5	7,42	1,33
Czerwiec	30,5	8,08	1,36
Lipiec	28,5	7,08	1,32
Sierpień	28,75	7,75	1,35
Wrzesień	29,75	8,75	1,39
Październik	9,5	-4,92	0,78
Listopad	34,5	12,08	1,54
Grudzień	30,5	-12,92	0,42

Źródło: Opracowanie własne.

Otrzymane wyniki oznaczają, że w każdym miesiącu występują systematyczne odchylenia poziomu sprzedaży względem jej średniego poziomu, odpowiednio w górę lub w dół. Przykładowo w styczniu wielkość sprzedaży kształtuje się zawsze poniżej przeciętnego miesięcznego poziomu, średnio o 5,92 tys. szt., co oznacza, że zawsze w styczniu poziom sprzedaży jest o 27% niższy względem średniej miesięcznej, natomiast w maju sprzedaż zawsze przewyższa przeciętny poziom średnio o 7,42 tys. szt., czyli jest o 33% wyższa w stosunku do średniej miesięcznej sprzedaży itd.

Jeśli sprzedaż wykazuje tendencję rozwojową, to wpływ czynników sezonowych opisują wskaźniki wahań sezonowych nakładających się na trend addytywnie lub multiplikatywnie. Gdy wahania okresowe charakteryzują się stałą amplitudą, czyli nakładają się addytywnie na trend, to wyznacza się je, obliczając kolejno:

1. Wyznaczenie wskaźników surowych¹¹:

$$O_{s_i} = \frac{1}{n_i} \sum_{t \in N_i} (y_t - \hat{y}_t) \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots, d \quad (50)$$

gdzie: \hat{y}_t wartości sprzedaży wynikające z wyznaczonego trendu; d liczba podokresów w cyklu okresowości, np. 4 dla kwartałów w cyklu rocznym.

2. Wyznaczenie współczynnika korygującego:

$$k = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d O_{s_i} \quad (51)$$

3. Wyznaczenie wskaźników okresowości:

$$o_i = O_{s_i} - k \quad (52)$$

Tak wyznaczone wskaźniki określają efekt absolutny wahań okresowych. Jeśli wahania okresowe charakteryzują się zmienną amplitudą, czyli nakładają się multiplikatywnie na trend, to wyznacza się je, wykonując kolejno następujące obliczenia:

4. Wyznaczenie wskaźników surowych¹²:

$$O_{s_i} = \frac{1}{n_i} \sum_{t \in N} \frac{y_t}{\hat{y}_t}, \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots, d \quad (53)$$

¹¹ Jeśli w szeregu czasowym występują wartości znacznie odbiegające od pozostałych, przed wyznaczeniem wskaźnika surowego odrzuca się największą i najmniejszą wartość obliczonych reszt.

¹² Również w tym przypadku można odrzucić wartości skrajne przed wyznaczeniem wskaźnika surowego.

5. Wyznaczenie współczynnika korygującego:

$$k = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d O_{s_i} \quad (54)$$

6. Wyznaczenie wskaźników okresowości:

$$o_i = \frac{O_{s_i}}{k} \quad (55)$$

Tak wyznaczone wskaźniki określają efekt relatywny wahań okresowych.

Przykład 16

Dane przedstawione w przykładzie 13 oraz zilustrowane na wykresach 4 i 5 sugerują, że sprzedaż produktu wykazuje wyraźną sezonowość kwartalną (czterookresową) o zmiennej (w tym wypadku narastającej) amplitudzie wahań. Wskaźniki sezonowości powinny być zatem wyznaczone według reguła 4–6. Obliczono kolejno:

– wskaźniki surowe:

$$O_{s_1} = \frac{1}{5} \left(\frac{85}{77,2} + \frac{95}{119,2} + \frac{100}{161,2} + \frac{123}{203,2} + \frac{204}{245,2} \right) \approx 0,79113$$

$$O_{s_2} \ 1,37689$$

$$O_{s_3} \ 1,06079$$

$$O_{s_4} \ 0,80576$$

– współczynnik korygujący:

$$k = \frac{\sum_i O_{s_i}}{d} = \frac{0,79113 + 1,37689 + 1,06079 + 0,80576}{4} \approx 1,008644$$

– wskaźniki okresowości:

$$o_2 = \frac{O_{s_1}}{k} = \frac{0,79113}{1,008644} \approx 0,784$$

co oznacza, że w każdym pierwszym kwartale czynniki sezonowe powodują spadek poziomu sprzedaży średnio o 21,6% w stosunku do trendu;

$$o_2 = \frac{O_{s_2}}{k} = \frac{1,37689}{1,008644} \approx 1,365$$

co oznacza, że w każdym drugim kwartale czynniki sezonowe powodują wzrost poziomu sprzedaży średnio o 36,5% w stosunku do trendu;

$$o_3 = \frac{O_{s_3}}{k} = \frac{1,06079}{1,008644} \approx 1,052$$

co oznacza, że w każdym trzecim kwartale czynniki sezonowe powodują wzrost poziomu sprzedaży średnio o 5,2% w stosunku do trendu;

$$o_4 = \frac{O_{s_4}}{k} = \frac{0,80576}{1,008644} \approx 0,799$$

co oznacza, że w każdym czwartym kwartale czynniki sezonowe powodują spadek poziomu sprzedaży średnio o 20,1% w stosunku do trendu.

3.6.3. Nieprzewidywalność poziomu sprzedaży

Poziom sprzedaży kształtowany przez **czynniki losowe**, będące całkowicie poza kontrolą projektu inwestycyjnego, wyznacza zakres nieprzewidywalności sprzedaży. Efekt działania czynników przypadkowych obrazują reszty, jakie otrzymuje się po wyeliminowaniu z obserwowanego poziomu sprzedaży efektów spowodowanych czynnikami głównymi (trend) oraz czynnikami działającymi okresowo (sezonowość). Rachunek tak zdefiniowanych reszt dla modelu, w którym sezonowość charakteryzuje się stałą amplitudą wahań, a więc jest nałożona na trend addytywnie, przebiega zatem według wzoru (57). Ponieważ:

$$y_t = \hat{y}_t + o_t + z_t \quad (56)$$

zatem:

$$z_t = y_t - \hat{y}_t - o_t \quad (57)$$

Zakres nieprzewidywalności sprzedaży, odnoszący się do efektu oddziaływania czynników przypadkowych, w addytywnym modelu z trendem liniowym wyrażony jest na poziomie średnim jako odchylenie standardowe reszt, czyli według wzoru (58):

$$S(z) = \sqrt{\frac{\sum z_t^2}{n-3}} \quad (58)$$

Stopień przewidywalności sprzedaży może być wyrażony przez współczynnik skonstruowany analogicznie do współczynnika determinacji opisanego wzorem (47), w którym uwzględniono reszty odnoszące się tylko do efektów losowych, czyli wyznaczonych według wzorów (56) lub (57). Współczynnik ten przyjmuje wówczas postać:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_t (y_t - \hat{y}_t - o_{si})^2}{\sum_t (y_t - \bar{y})^2} \quad \text{lub} \quad R^2 = 1 - \frac{\sum_t [y_t - (\hat{y}_t \cdot o_{si})]^2}{\sum_t (y_t - \bar{y})^2} \quad (59)$$

Przykład 17

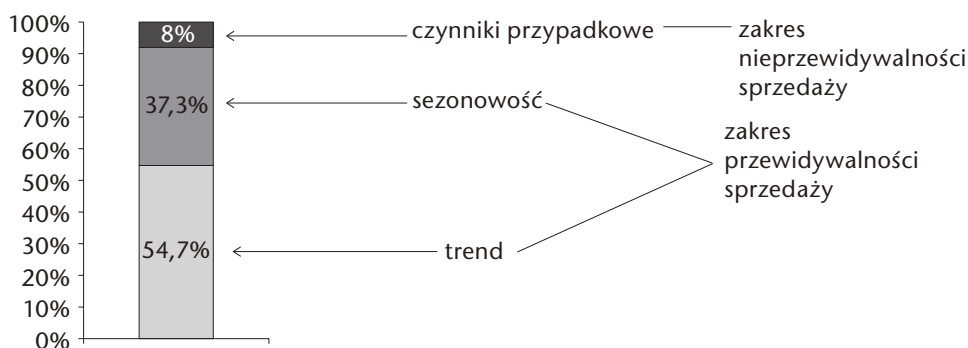
Średni efekt działania czynników przypadkowych na poziom sprzedaży z przykładu 13 wynosi zatem:

$$S(z) = \sqrt{\frac{\sum_t z_t^2}{n-3}} = \sqrt{\frac{10673,33}{20-3}} \approx 25,06$$

co oznacza, że czynniki losowe, tj. nieprzewidywalne i będące poza kontrolą przedsiębiorstwa, powodują fluktuacje poziomu sprzedaży w zakresie średnio 25,06 tys. szt. W konsekwencji stopień przewidywalności sprzedaży wynosi:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_t [y_t - (\hat{y}_t \cdot o_{si})]^2}{\sum_t (y_t - \bar{y})^2} = 1 - \frac{10673,33}{134222} \approx 0,92$$

Wykres 10. Dekompozycja poziomu sprzedaży produktu na składniki będące efektem oddziaływania trendu, sezonowości oraz czynników przypadkowych.



Źródło: Opracowanie własne.

Uzależnienie sprzedaży od czynników głównych oraz sezonowych wynosi aż 92%, co oznacza, że sprzedaż produktu jest w dużym stopniu przewidywalna. Podatność

sprzedaży na czynniki nieprzewidywalne wynosi bowiem jedynie 8%. Dokonana analiza grup czynników mających wpływ na poziom sprzedaży produktu pozwala na dokonanie dekompozycji poziomu sprzedaży, którą przedstawia wykres 10.

3.6.4. Prognozowanie sprzedaży na podstawie obserwowanych zmian w czasie

Spośród wielu metod prognozowania powinno się wybrać tę, która dostarcza wyników w największym stopniu zbliżonych ze stanem rzeczywistości. **Miarami stopnia poprawności** metod prognozowania są poziomy błędów *ex post*, określanych w momencie zaistnienia okresu prognozowanego. Należą do nich¹³:

1. Bezwzględny błąd prognozy *ex post*:

$$q_t = y_t - y_t^* \quad (60)$$

2. Względny błąd *ex post*:

$$q_t = (y_t - y_t^*)/y_t^* \cdot 100\% \quad (61)$$

3. Średni błąd względny prognozy *ex post*:

$$\Psi = \frac{1}{T - n} \sum_{t=n+1}^T \frac{|y_t - y_t^*|}{y_t} \cdot 100\% \quad (62)$$

4. Średni kwadratowy błąd prognozy *ex post*:

$$S^2 = \frac{1}{T - n} \sum_{t=n+1}^T (y_t - y_t^*)^2 \quad (63)$$

gdzie: y_t – rzeczywista wartość zmiennej prognozowanej w momencie/okresie t ; y_t^* – wartość prognozowana zmiennej; n – numer ostatniej obserwacji zmiennej prognozowanej; T – numer ostatniego momentu/okresu, dla którego była sprawdzana prognoza.

W przypadku braku doświadczenia w prognozowaniu sprzedaży na określonym rynku poszukując odpowiedniej metody prognozowania, należy wykorzystać informacje o prawidłowościach w kształtowaniu się poziomu sprzedaży. Z tego

¹³ P. Dittmann, *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1998, s. 21–22.

punktu widzenia wybór metody prognozowania sprzedaży jest uzależniony od zakresu zmienności sprzedaży, odnotowanego w dekompozycji sprzedaży na efekty działania czynników głównych – sezonowych i przypadkowych. W tym wypadku można mówić o różnych modelach poziomu sprzedaży, wśród których wyróżniamy:

- modele opisujące sprzedaż na stałym poziomie, przy braku trendu i wahań sezonowych;
- modele bez trendu sprzedaży, lecz z wahaniami sezonowymi;
- modele z trendem bez sezonowości lub z wahaniami sezonowymi.

W pierwszym przypadku, gdy sprzedaż nie wykazuje trendu i nie występują wahania sezonowe, możliwe są dwie sytuacje. Pierwsza charakteryzuje się praktycznym brakiem zakłóceń poziomu sprzedaży czynnikami przypadkowymi, co oznacza jej dużą przewidywalność. W takich sytuacjach prognoza sprzedaży może być konstruowana poprzez zwykłe powtórzenie poziomu sprzedaży z okresu poprzedniego w okresach przyszłych, do czego skłania wcześniejsze ustalenie stabilności poziomu sprzedaży. Takie postępowanie nosi nazwę prognozowania naiwnego¹⁴.

Przykład 18

W ostatnich 12 miesiącach sprzedaż produktu wynosiła odpowiednio (w szt.):

Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec
11 502	11 504	11 501	11 508	11 507	11 509
Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
11 504	11 503	11 503	11 506	11 502	11 502

Łatwo zauważyć, że w kształtowaniu się miesięcznej sprzedaży nie występuje trend a poziom sprzedaży charakteryzuje się niewielką zmiennością¹⁵ wynoszącą jedynie 0,02%. Średni poziom miesięcznej sprzedaży w tym okresie wynosił 11 504 szt. Pozwala to na przewidywanie poziomu sprzedaży w następnym miesiącu na takim właśnie poziomie, należy jednak uwzględnić możliwość zmian w zakresie 2–3 szt.

Druga sytuacja dotyczy natomiast odczuwalnego oddziaływania czynników przypadkowych na poziom sprzedaży, co może uwidaczniać się nawet silną zmiennością sprzedaży w czasie. W takich sytuacjach jako metoda prognozowania sprzedaży zalecana jest procedura według modelu średniej ruchomej lub prostego modelu wygładzania wykładniczego, przy czym model średniej ruchomej powinien być

¹⁴ P. Dittmann, op.cit., s. 57.

¹⁵ Wartość współczynnika zmienności wyniosła 0,0027.

stosowany w przypadku, gdy czynniki losowe mają niezbyt duży wpływ na poziom sprzedaży, przy ich znacznym oddziaływaniu wskazane jest stosowanie modelu wyrównania wykładniczego. Prognozowanie sprzedaży w modelu średniej ruchomej wymaga przyjęcia odpowiedniej podstawy wygładzania (tzw. stała wyrównania) szeregu czasowego k , na podstawie doświadczeń płynących z prognozowania w okresach wcześniejszych. Innym sposobem zalecanym w literaturze¹⁶ jest uznanie za stałą takiej wartości k , dla której średni kwadratowy błąd prognozy *ex post*¹⁷ przyjmuje wartość najmniejszą, czyli takiego k , dla którego najmniejszą wartość przyjmuje wyrażenie:

$$S^2(\hat{y}) = \frac{1}{n-k} \sum_{t=n-k}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \quad (64)$$

gdzie: $S^2(\hat{y})$ – średni kwadratowy błąd prognozy; n – liczba obserwacji w szeregu czasowym; k – stała wyrównywania; y_t – sprzedaż w okresie t ; \hat{y}_t – prognoza sprzedaży w okresie t . Prognoza sprzedaży na podstawie modelu średniej ruchomej powstaje według wzoru:

$$\hat{y}_{T=n+1} = \frac{1}{k} \sum_{t=n+1-k}^n y_t \quad (65)$$

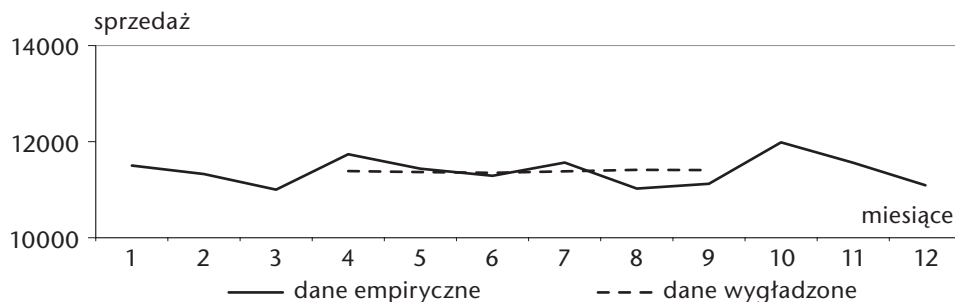
gdzie: $\hat{y}_{T=n+1}$ – prognoza sprzedaży na okres $T = n + 1$.

Przykład 19

Poziom sprzedaży w kolejnych 12 miesiącach opisują następujące wartości: 11 502, 11 324, 11 001, 11 738, 11 437, 11 289, 11 564, 11 023, 11 123, 11 986, 11 562, 11 092. Zmienność wielkości sprzedaży wynosi jedynie 2,5%, zatem prognoza sprzedaży na następny miesiąc może być wyznaczona metodą średnich ruchomych. Jako podstawę wygładzenia (stałą wyrównania) przyjęto $k = 6$, gdyż dla takiej podstawy na ogół dobrze wygładzano szeregi czasowe sprzedaży w poprzednich latach, również dla bieżących danych uzyskano względne wygładzenie, co ilustrują dane na wykresie 11.

¹⁶ Ibidem, s. 59

¹⁷ Odnosi się to do prognoz, których poprawność można zweryfikować empirycznie. Były one bowiem budowane w przeszłości i dotyczyły okresów, które już zaistniały. Por. A. Zeliaś, *Teoria prognozy*, PWE, Warszawa 1997, s. 62.

Wykres 11. Poziom sprzedaży i jego wygładzenie metodą średnich ruchomych sześciomiesięcznych

Źródło: Opracowanie własne.

W konsekwencji prognoza na miesiąc następny powstaje jako średnia arytmetyczna ostatnich sześciu wartości opisujących sprzedaż:

$$\begin{aligned}\hat{y}_{T=17} &= \frac{1}{6}(y_7 + y_8 + y_9 + y_{10} + y_{11} + y_{12}) = \\ &= \frac{1}{6}(11564 + 11023 + 11123 + 11186 + 11562 + 11092) \approx 11392\end{aligned}$$

W budowaniu prognozy znaczenie poszczególnych obserwacji jest inne. W dłuższych okresach większą wartość informacyjną mają informacje z mniej odległej przeszłości, a bardziej odległe dane są mniej ważne. Dlatego też często postuluje się nadawanie relatywnie większego znaczenia najnowszym danym wykorzystywanym w budowaniu prognozy. Tego typu dewaluacja polega na dokonaniu ważenia danych wykorzystywanych w prognozie za pomocą reguły średniej ruchomej ważonej o postaci (69):

$$\hat{y}_{T=n+1} = \frac{1}{k} \sum_{t=n+1-k}^n y_t w_t \quad (66)$$

gdzie: w_t – waga przypisana kolejnym informacjom o poziomie sprzedaży, które są podstawą wyznaczenia prognozy. Przy czym wagi spełniają następujące warunki:

$$0 < w_1 < w_2 < \dots < w_n < 1 \text{ oraz } \sum_t w_t = 1 \quad (67)$$

Przykład 20

Przy nadawaniu rosnących wag kolejnym informacjom wykorzystanym do budowy prognozy w przykładzie 19 rachunek wartości prognozowanej przebiega tak, jak przedstawia to tabela 27.

Tabela 27. Prognoza sprzedaży średnią ruchomą ważoną

Obserwacje (y_t)	Wagi (w_t)	Obserwacje ważone ($y_t w_t$)
11 564	0,09	1 040,76
11 023	0,10	1 102,30
11 123	0,15	1 668,45
11 986	0,20	2 397,20
11 562	0,21	2 428,02
11 092	0,25	2 773,00
Suma:	1,00	11 409,73

Źródło: Opracowanie własne.

Prognoza sprzedaży wynosi zatem 11 410 szt.

Z kolei prognozując sprzedaż metodą wygładzania wykładniczego, konieczne jest przyjęcie współczynnika wygładzania szeregu czasowego sprzedaży α , który jest liczbą z przedziału (0, 1), i wyznaczenie prognozy retrospektywnej (tzw. prognoza *ex post*) dla wszystkich poziomów sprzedaży z przeszłości będących podstawą budowania właściwej prognozy sprzedaży. Prognoza skonstruowana na podstawie modelu wygładzenia wykładniczego powstaje według wzoru:

$$\hat{y}_{T=n+1} = \alpha \cdot y_n + (1-\alpha)\hat{y}_n \quad (68)$$

gdzie: $\hat{y}_{T=n+1}$ – prognoza sprzedaży na okres $T=n+1$; y_n – sprzedaż w ostatnim okresie obserwacji (ostatnia obserwacja w szeregu czasowym); \hat{y}_n – prognoza sprzedaży *ex post* dla ostatniej obserwacji w szeregu czasowym; dla $n=1$ przyjmuje się $\hat{y}_1 = y_1$.

Przykład 21

Poziom sprzedaży w kolejnych 12 miesiącach opisują następujące wartości: 13 662, 20 324, 15 901, 10 181, 19 007, 10 101, 18 504, 10 823, 19 223, 10 254, 21 965, 12 095. Zmienność wielkości sprzedaży wynosi 28,3%, zatem prognoza sprzedaży na następny miesiąc może być wyznaczona metodą wygładzenia wykładniczego.

Jako współczynnik wygładzenia przyjęto $\alpha = 0,01$, gdyż dla takiej wartości otrzymano najmniejszą wartość średniego kwadratowego błędu prognozy *ex post*. Dla prognozy *ex post* przy $\alpha = 0,01$ błąd ten wyniósł 20 637 015, zaś dla $\alpha = 0,9$ 54 704 011. Ostatnie wartości opisujące poziom sprzedaży w ostatnim z obserwowanych miesięcy – rzeczywista i wygładzona – wyniosły odpowiednio 12 095 oraz 13 850,29. Na tej podstawie prognoza na następny miesiąc wynosi:

$$\hat{y}_{T=n+1} = \alpha \cdot y_n + (1-\alpha)\hat{y}_n = 0,01 \cdot 12095 + 0,99 \cdot 13850,29 \approx 13833$$

Jeśli w kształtowaniu się poziomu sprzedaży brak jest trendu, lecz mają miejsce wahania okresowe, to prognoza sprzedaży sprowadza się do prostego skorygowania o odpowiedni wskaźnik okresowości średniej wartości sprzedaży lub wskazania odpowiedniej średniej kwartalnej jako wielkości prognozowanej.

Przykład 22

Sprzedaż opisana danymi z przykładu 11 nie wykazuje trendu, lecz charakteryzują ją wahania sezonowe o cyklu miesięcznym. Jak wskazano w przykładzie 11, średnia sprzedaż dla kolejnych miesięcy wyniosła odpowiednio (por. przykład 15): 6,25; 30,75; 29,0; 8,5; 29,5; 30,5; 28,5; 28,75; 29,75; 9,5; 34,5; 30,5. W następnym roku w kolejnych miesiącach należy zatem oczekiwać sprzedaży na takich właśnie poziomach.

W modelach z trendem i wahaniami sezonowymi wyznaczenie wartości prognozowanej polega na wstawieniu do formuły funkcji trendu numeru okresu prognozowanego ($t = T$) oraz skorygowanie otrzymanej wartości o wahania okresowe, czyli:

$$\hat{y}_T = \alpha \cdot T + \beta + o_i \quad \text{dla modelu addytywnego,}$$

$$\hat{y}_T = (\alpha \cdot T + \beta) \cdot o_i \quad \text{dla modelu multiplikatywnego.}$$

Przykład 23

Na podstawie danych z przykładu 12, dla których wyodrębniono trend o postaci $\hat{y}_t = 10,5 \cdot t + 66,7$ z sezonowością multiplikatywną opisywaną przez następujące wskaźniki względne: $o_1 = 0,784$, $o_2 = 1,365$, $o_3 = 1,052$, $o_4 = 0,799$ oraz ze średnim efektem czynników przypadkowych na poziomie 25,06, prognoza sprzedaży na kolejne kwartały następnego roku, czyli dla $T = 21, 22, 23$ i 24 , przyjmuje postać:

$$\hat{y}_t = (10,5 \cdot 21 + 66,7) \cdot 0,784 \approx 225,7$$

$$\hat{y}_t = (10,5 \cdot 22 + 66,7) \cdot 1,365 \approx 406,4$$

$$\hat{y}_t = (10,5 \cdot 23 + 66,7) \cdot 1,052 \approx 324,2$$

$$\hat{y}_t = (10,5 \cdot 24 + 66,7) \cdot 0,799 \approx 254,6$$

O jakości konstruowanych prognoz informują wartości błędów prognozy *ex ante*, czyli błędów będących rezultatem przybliżenia występujących prawidłowości w kształtowaniu się sprzedaży wartościami średnimi lub teoretycznymi, wynikającymi z określonych reguł matematycznych. Do błędów *ex ante* należą:

1. Błąd średni prognozy *ex ante*:

$$S(\hat{y}_T) = S(z) \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_t (t - \bar{t})^2}} \quad (69)$$

2. Błąd maksymalny prognozy *ex ante*:

$$S_{\max}(\hat{y}_T) = t_{\alpha} S(\hat{y}_T) \quad (70)$$

gdzie t_{α} jest wartością odczytaną z tablic rozkładu *t*-Studenta dla $\alpha = 0,05$ oraz $\nu = n - 2$.

Przykład 24

Dla prognozy zbudowanej w przykładzie 23 otrzymuje się informacje o jej dokładności *ex ante*, które prezentuje tabela 28.

Tabela 28. Prognoza sprzedaży oraz jej dokładność *ex ante*

Prognoza	Błąd średni	Błąd maksymalny
225,7	27,5	57,8
406,4	27,9	58,6
324,2	28,2	59,2
254,6	28,6	60,1

Źródło: Opracowanie własne.

gdyż:

$$S(\hat{y}_{21}) = S(z) \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_t (t - \bar{t})^2}} = 25,06 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{20} + \frac{(21 - 10)^2}{770}} \approx 27,5$$

$$S(\hat{y}_{22}) = S(z) \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_t (t - \bar{t})^2}} = 25,06 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{20} + \frac{(22 - 10)^2}{770}} \approx 27,9$$

$$S(\hat{y}_{23}) = S(z) \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(T - \bar{t})^2}{\sum_t (t - \bar{t})^2}} = 25,06 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{20} + \frac{(23 - 10)^2}{770}} \approx 28,2$$

dla $\alpha = 0,05$ oraz $\nu = 20 - 2 = 18$ wartość t_α odczytana z tablic rozkładu t -Studenta wynosi 2,1009.

Otrzymane wyniki oznaczają, że z prawdopodobieństwem 0,95 przewidywana sprzedaż w:

- pierwszym kwartale następnego roku będzie się mieścić w przedziale (167,9; 283,5),
- drugim kwartale następnego roku będzie się mieścić w przedziale (347,8; 465,0),
- trzecim kwartale następnego roku będzie się mieścić w przedziale (265,0; 383,4),
- czwartym kwartale następnego roku będzie się mieścić w przedziale (194,5; 314,7).

3.7. Funkcja regresji sprzedaży

3.7.1. Czynniki warunkujące zmiany poziomu sprzedaży

Analiza sprzedaży poza zmianami w czasie może obejmować również identyfikację i ocenę czynników mających wpływ na poziom sprzedaży. Czynniki te mogą leżeć zarówno po stronie projektu i obejmować narzędzia marketingowe, jak i po stronie rynku i odnosić się do jego cech. Identyfikacja czynników mających potencjalny wpływ na sprzedaż jest możliwa dzięki statystycznym **metodom badania zależności**. Analiza korelacji daje szansę oceny siły, kierunku i kształtu zależności pomiędzy sprzedażą a tymi czynnikami, które są mierzalne (jak np. cena jednostkowa, wielkość opakowania, nakłady na reklamę, opusty lub cechy konsumenta: wiek, dochód, liczba dzieci na utrzymaniu itp.). W przypadku gdy czynniki mające wpływ na sprzedaż są niemierzalne (np. rodzaj reklamy produktu, lokalizacja sprzedaży, formy i techniki sprzedaży lub takie cechy konsumenta jak płeć, wykształcenie, stan cywilny, faza w cyklu życia rodziny itp.), analiza zależności powinna być przeprowadzona metodą analizy wariancji.

3.7.2. Analiza korelacji

W zależności od liczby rozważanych czynników analiza korelacji może być **dwuwymiarowa**, gdy badany jest związek między sprzedażą i tylko jednym czynnikiem, lub **wielowymiarowa**, gdy liczba rozważanych czynników jest większa. Korelację można analizować w aspekcie współzależności prostej (całkowitej), częściowej i wielorakiej.

3.7.3. Korelacja prosta

Metodą **korelacji prostej** można określić tylko związek pomiędzy sprzedażą (Y) i jednym czynnikiem (X), bez względu na ewentualne powiązania obu tych zmiennych z innymi. Oznacza to, że korelacja prosta ustala siłę i kierunek zależności w takich warunkach otoczenia, w jakich faktycznie obserwowane są sprzedaż i rozważany czynnik. Miarą zależności korelacyjnej prostej jest współczynnik korelacji wyznaczany według wzoru (71):

$$r(xy) = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 - \bar{y}^2\right)}} \quad (71)$$

gdzie: x_i, y_i – wartości korelowanych ze sobą cech podlegające obserwacji; i – numer obserwacji; n – liczba wszystkich obserwacji; \bar{x}, \bar{y} – wartości średnie obu cech.

Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $\langle -1, 0; 1, 0 \rangle$, jego znak informuje o kierunku zależności, zaś wartość liczbowa o sile tej zależności. Współczynnik jest symetryczny, co oznacza, że jego wartość informuje o sile i kierunku zależności cechy X od Y oraz Y od X .

Przykład 25

Poniższe dane ukazują miesięczne nakłady na reklamę ponoszone w 22 punktach sprzedaży pewnej sieci dystrybucji, liczbę zatrudnionych tam sprzedawców oraz poziom osiągniętych miesięcznych obrotów.

Na podstawie przedstawionych danych, stosując¹⁸ wzór (74), otrzymuje się wartość współczynnika korelacji pomiędzy nakładami na reklamę i osiąganymi

¹⁸ Wartość tego współczynnika może być łatwo obliczona w programie Excel, przy wykorzystaniu jednej z dostępnych w nim funkcji statystycznych.

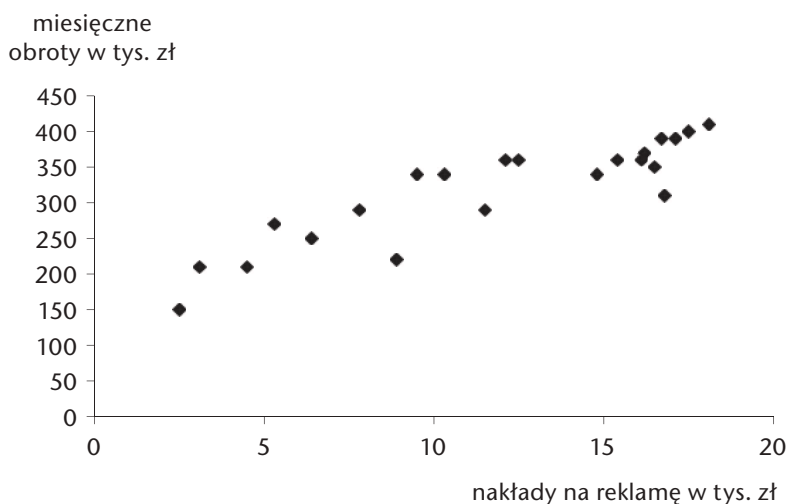
obrotami na poziomie 0,89 oraz pomiędzy liczbą sprzedawców i osiąganymi obrotami na poziomie 0,74, co świadczy o dość silnych zależnościach dodatnich. Wraz ze wzrostem nakładów na reklamę oraz liczby zatrudnionych sprzedawców poziom obrotów w analizowanych punktach sprzedaży wzrasta. Kształt pierwszej z tych zależności korelacyjnych ilustruje wykres 12. Łatwo na nim zauważyć, że zależność między nakładami na reklamę i osiąganymi obrotami jest jedynie zbliżona do liniowej.

Tabela 29. Nakłady na reklamę w 22 punktach sprzedaży oraz osiągnięte miesięczne obroty

Nakłady w tys. zł (X)	2,5	3,1	4,5	5,3	6,4	7,8	8,9	9,5	10,3	11,5	12,1
Liczba sprzedawców (Z)	2	2	3	2	3	3	4	3	3	2	5
Obroty w tys. zł (Y)	15	21	21	27	25	29	22	34	34	29	36
Nakłady w tys. zł (X)	12,5	14,8	15,4	16,1	16,2	16,5	16,7	16,8	17,1	17,5	18,1
Liczba sprzedawców (Z)	5	4	3	5	5	6	6	5	6	5	6
Obroty w tys. zł (Y)	36	34	36	36	37	35	39	31	39	40	41

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 12. Zależność korelacyjna między nakładami na reklamę w punkcie sprzedaży i obrotami osiąganymi w miesiącu



Źródło: Opracowanie własne.

Jeśli wartości współczynnika korelacji zostały ustalone na podstawie pełnej informacji o sprzedaży i kształtującym ją czynnikiem, to informują one o zakresie faktycznego związku korelacyjnego między nimi. Natomiast gdy wartości współczynnika korelacji ustalono jedynie na podstawie obserwacji częściowej, losowanej i zwanej próbą statystyczną, to stwierdzona zależność wymaga weryfikacji metodami wnioskowania statystycznego.

Ocena istotności ustalonego związku korelacyjnego polega na weryfikacji hipotezy zerowej stwierdzającej brak korelacji między sprzedażą (Y) i analizowanym czynnikiem (X) wobec hipotezy alternatywnej zaprzeczającej temu stwierdzeniu, czyli:

$$H_0: \rho_{yx} = 0$$

$$H_1: \rho_{yx} \neq 0$$

gdzie za ρ_{yx} uznaje się wartość współczynnika korelacji dla pełnego zbioru informacji, gdyby taki zbiór był dostępny. Jeżeli hipoteza zerowa jest prawdziwa, to statystyka t , którą definiuje wzór (72), ma rozkład t -Studenta o $n - 2$ stopniach swobody.

$$t = \frac{r(xy) - 0}{\sqrt{1 - r^2(xy)}} \cdot \sqrt{n - 2} \quad (72)$$

Przy prawdziwości hipotezy zerowej wartość tej statystyki nie powinna różnić się znacznie od zera, tzn. nie powinna przekraczać wartości krytycznej t_α odczytanej z tablic rozkładu t -Studenta dla $\nu = n - 2$ i $\alpha = 0,05$ ¹⁹.

Istotność wyznaczonego wyniku z próby określa tzw. wartość- p współczynnika, która jest największym poziomem istotności (czyli α), jaki należałoby przyjąć, by wynik z próby uznać za nieistotny. Jest ona zatem poziomem błędów, jaki popełnia się przy uznawaniu wyniku z próby za istotny.

Przykład 26

Jeśli zbadane punkty sprzedaży omówione w przykładzie 25 zostały wylosowane z sieci dystrybucji składającej się z większej liczby punktów, to uzyskane wyniki muszą być zweryfikowane pod kątem istotności statystycznej. Wartość statystyki t obliczona na podstawie wzoru (75) wynosi:

Dla zależności nakładów na reklamę i osiągniętych obrotów:

$$t = \frac{r(yx) - 0}{\sqrt{1 - r^2(yx)}} \cdot \sqrt{n - 2} = \frac{0,89}{\sqrt{1 - 0,89^2}} \cdot \sqrt{22 - 2} \approx 8,73$$

¹⁹ Jest to najczęściej przyjmowany poziom istotności. Wartość nie powinna przekraczać 0,1, bo jest to poziom błędów.

Dla zależności liczby zatrudnionych sprzedawców i osiągniętych obrotów:

$$t = \frac{r(yz) - 0}{\sqrt{1 - r^2(yz)}} \cdot \sqrt{n - 2} = \frac{0,74}{\sqrt{1 - 0,74^2}} \cdot \sqrt{22 - 2} \approx 4,92$$

Wartość krytyczna t_α odczytana z tablic rozkładu t -Studenta dla $n - 2 = 20$ i $\alpha = 0,05$ wynosi 2,086. Obliczone wartości są dużo większe od wartości krytycznej, zatem oba wyniki obliczone z próby należy uznać za istotne. Ponadto wartość- p dla obu wartości obliczonych z próby wynosi odpowiednio²⁰:

$$p = 0,00000003$$

$$p = 0,00008$$

W obu przypadkach prawdopodobieństwo błędu w uznaniu wyników z próby za istotne jest bardzo małe i mniejsze od powszechnie przyjmowanej wartości 0,05.

3.7.4. Korelacja cząstkowa

Analiza **korelacji cząstkowej** polega na ocenie zależności pomiędzy dwoma cechami przy wyeliminowaniu wpływu innych cech. Jeśli rozważamy współwystępowanie poziomu sprzedaży Y i dwóch czynników X i Z , to korelacja cząstkowa ustala siłę i kierunek skorelowania pomiędzy sprzedażą i każdym z czynników oddzielnie, wyłączając ewentualne oddziaływanie na drugi z nich. Przy większej liczbie cech wziętych pod uwagę zależność jest określana zawsze dla dwóch z nich przy wyeliminowaniu ewentualnego wpływu wszystkich pozostałych. Dla trzech zmiennych współczynnik korelacji cząstkowej jest obliczany według wzoru (73):

$$r_{yx.z} = \frac{r(yx) - r(yz) \cdot r(xz)}{\sqrt{[1 - r^2(yz)] \cdot [1 - r^2(xz)]}} \quad (73)$$

Dla czterech zmiennych współczynnik korelacji cząstkowej oblicza się według wzoru (74):

$$r_{yx.zv} = \frac{r_{yx.z} - r_{yv.z} \cdot r_{xv.z}}{\sqrt{[1 - r_{yv.z}^2] \cdot [1 - r_{xv.z}^2]}} \quad (74)$$

Dla większej liczby rozważanych zmiennych zasada konstrukcji współczynnika jest analogiczna do przedstawionej we wzorze (77)²¹. Współczynnik korelacji cząstkowej przyjmuje wartości z przedziału $\langle -1,0; 1,0 \rangle$, jego wartość interpretuje się

²⁰ Obliczenia dostępne w programie Excel w ramach funkcji statystycznych.

²¹ Na podst.: D.F. Morrison, *Wielowymiarowa analiza statystyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1990, s. 165–167.

analogicznie do interpretacji współczynnika korelacji prostej. W ten sam sposób sprawdza się również jego istotność.

Przykład 27

Wartość współczynnika korelacji cząstkowej między poziomem obrotów oraz nakładami na reklamę przy wyeliminowaniu wpływu liczby zatrudnionych sprzedawców na te zmienne wynosi:

$$r_{yx.z} = \frac{r(yx) - r(yz) \cdot r(xz)}{\sqrt{[1 - r^2(yz)] \cdot [1 - r^2(xz)]}} = \frac{0,89 - 0,74 \cdot 0,83}{\sqrt{(1 - 0,74^2)(1 - 0,83^2)}} \approx 0,74$$

co oznacza, że przy niezmienności liczby zatrudnionych sprzedawców zależność między nakładami na reklamę i poziomem obrotów punktów sprzedaży jest dość silna i ma kierunek dodatni, czyli posiada charakter stymulujący. Gdyby zatem we wszystkich zbadanych punktach sprzedaży zatrudniono taką samą liczbę sprzedawców, to wpływ nakładów na reklamę na poziom obrotów osiągniętych w tych punktach byłby dość silny i stymulujący. Wartość współczynnika korelacji cząstkowej między poziomem obrotów oraz liczbą zatrudnionych sprzedawców przy wyeliminowaniu wpływu nakładów na reklamę na te zmienne wynosi:

$$r_{yz.x} = \frac{r(yz) - r(yx) \cdot r(zx)}{\sqrt{[1 - r^2(yx)] \cdot [1 - r^2(zx)]}} = \frac{0,74 - 0,89 \cdot 0,83}{\sqrt{(1 - 0,79^2)(1 - 0,83^2)}} \approx 0,004$$

co oznacza, że przy stabilności nakładów na reklamę liczba zatrudnionych sprzedawców nie różnicuje osiągniętych obrotów. Gdyby zatem we wszystkich punktach sprzedaży ponoszono takie same nakłady na reklamę, to okazałoby się, że poziom obrotów w tych punktach praktycznie nie zależy od liczby zatrudnionych sprzedawców. Spośród dwóch analizowanych potencjalnych czynników mających wpływ na poziom obrotów w punkcie sprzedaży okazało się, że rzeczywisty wpływ mają jedynie nakłady na reklamę. Liczba zatrudnionych sprzedawców okazała się czynnikiem jedynie pozornie oddziałującym na poziom obrotów. Korelacja prosta jest zatem niewystarczającym wskazaniem do określenia czynników kształtujących poziom obrotów punktu sprzedaży. Prawidłowości te ujawniła dopiero analiza korelacji cząstkowej.

3.7.5. Korelacja wieloraka

Analiza **korelacji wielorakiej** pozwala ocenić siłę zależności poziomu sprzedaży od kompleksu cech charakteryzujących działalność marketingową, rynek lub konsumentów. Współczynnik korelacji wielorakiej jest definiowany przez wzór:

$$R_{y.xz, \dots, wv} = \sqrt{1 - (1 - r^2(yx)) \cdot (1 - r^2_{yz.x}) \cdot \dots \cdot (1 - r^2_{yv.xz, \dots, w})} \quad (75)$$

Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $\langle 0,0; 1,0 \rangle$ i określa jedynie siłę skorelowania cech.

Przykład 28

Siła zależności poziomu sprzedaży od dwóch czynników, tj. nakładów na reklamę w punkcie sprzedaży oraz liczby zatrudnionych sprzedawców wynosi:

$$R_{y.xz} = \sqrt{1 - [1 - r^2(xy)] \cdot (1 - r^2_{yz.x})} = \sqrt{1 - (1 - 0,89^2) \cdot (1 - 0,004^2)} \approx 0,89$$

Wykazany za pomocą korelacji cząstkowej brak faktycznego wpływu liczby sprzedawców na poziom sprzedaży (por. przykład 27) sprawia, że znaczna siła zależności poziomu sprzedaży od obu rozważanych czynników zależy praktycznie tylko od jednego z nich, czyli od nakładów na reklamę w punkcie sprzedaży. Potwierdza to wartość współczynnika korelacji wielorakiej, identyczna z wartością opisującą zależność sprzedaży od tych nakładów.

Przedstawione rachunki wskazują, że korelacja wieloraka powinna stanowić swego rodzaju podsumowanie analizy powiązania sprzedaży z różnorodnymi czynnikami, po przeprowadzonej wcześniej analizie korelacji cząstkowej, gdyż nie rozróżnia ona zależności słabszych i silniejszych pomiędzy sprzedażą i każdym z rozważanych czynników oddzielnie, tylko traktuje ich zbiór łącznie.

3.7.6. Analiza wariancji

Jeśli rozważany czynnik nie jest mierzalny, ocena jego wpływu na poziom sprzedaży powinna być dokonywana za pomocą metody **analizy wariancji**. W metodzie tej porównuje się średnie poziomy sprzedaży w grupach wyróżnionych przez kategorie rozważanego czynnika sprzedaży.

Przykład 29

W ostatnim roku projekt odnotował następujące poziomy sprzedaży w punktach sprzedaży Polski północno-wschodniej, północno-zachodniej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej (w szt.):

Tabela 30. Sprzedaż według regionów

Region:	Roczna sprzedaż w punkcie sprzedaży:
północno-wschodni	1 835, 1 972, 1 855, 2 036, 1 999, 1 873, 1 834 1 975, 1 856, 2 030, 1 987, 1 864
północno-zachodni	1 536, 1 371, 1 243, 1 006, 1 223, 1 387, 1 235 1 579, 1 568, 1 302, 1 365, 1 465
południowo-wschodni	1 711, 1 849, 1 732, 1 913, 1 876, 1 750, 1 722, 1 852, 1 736, 1 907, 1 864, 1 740
południowo-zachodni	1 792, 1 630, 1 499, 1 262, 1 479, 1 643, 1 490, 1 800, 1 824, 1 560, 1 621, 1 721

Źródło: Opracowanie własne.

Rozważanym czynnikiem jest **lokalizacja punktu sprzedaży**. Porównanie średniej sprzedaży w punktach zlokalizowanych w każdym z wyróżnionych regionów pozwala odpowiedzieć na pytanie o różnice między regionami i tym samym o wpływ lokalizacji punktu sprzedaży na osiągnięte przychody. Średni roczny poziom sprzedaży w punktach zlokalizowanych w Polsce północno-wschodniej wynosi 1 926,3 szt., w Polsce północno-zachodniej 1 356,7 szt., w Polsce południowo-wschodniej 1 804,3 szt. a w Polsce południowo-zachodniej 1 610,1 szt. Wyniki wskazują jednoznacznie, że najwyższą średnią sprzedaż odnotowują punkty zlokalizowane w Polsce północno-wschodniej, najniższą zaś w Polsce północno-zachodniej. Widoczne różnice między średnimi pokazują, że lokalizacja punktu sprzedaży ma wpływ na osiągnięte obroty.

Przedstawione porównanie jest całkowicie wystarczające, jeżeli przedstawione dane obejmują pełną ewidencję z prowadzonej działalności projektu. Gdyby natomiast pochodziłyby one z próby wylosowanej spośród wszystkich punktów sprzedaży tworzących sieć dystrybucji w całym kraju, to zaobserwowane różnice powinny zostać ocenione pod kątem istotności statystycznej. Tego typu weryfikacja jest przedmiotem analizy wariancji.

W analizie wariancji sprzedaży przyjmuje się dwa założenia. Po pierwsze uznaje się, że w każdej z k zbiorowości, wyznaczonej przez wyodrębnione k kategorii analizowanego czynnika sprzedaży, poziom sprzedaży ma rozkład normalny $N[\mu_i, \sigma_i]$ dla $i = 1, 2, \dots, k$. Po drugie zaś przyjmuje się tożsamość wariancji w tych

rozkładach, czyli zakłada się, że zachodzi równość: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$. Założenie dotyczące równości wariancji może być weryfikowane m.in. testem Bartletta, testem Cochran-Coxa, Levene'a lub testem Hartleya.

W teście o homogeniczności wariancji ocenie podlega para hipotez:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$$H_1: \text{nieprawda, że: } (\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2)$$

Najłatwiejszy do realizacji jest **test Hartleya**. Wymaga on zestawienia dwóch skrajnych wariancji, jakie charakteryzują rozkłady sprzedaży w wyróżnionych podgrupach. Wartość statystyki testującej jest wyznaczona przez wzór:

$$F = \frac{\max \hat{S}_i}{\min \hat{S}_i}$$

$$\hat{S}_i^2 = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \quad (77)$$

gdzie \hat{S}_i^2 – wariancja sprzedaży w i -tej grupie określonej i -tą kategorią rozważanego czynnika sprzedaży.

Przy prawdziwości hipotezy zerowej statystyka ta ma rozkład F o liczbie stopni swobody równej odpowiednio $\nu_1 = n_1 - 1$, $\nu_2 = n_2 - 1$. Moc tego testu jest jednak słaba. Do testów mocnych zalicza się **test Levene'a**. Statystyka testująca przyjmuje w nim postać:

$$F = \frac{(n-2) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{z}_i - \bar{z})^2}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2 n_i}$$

$$\bar{z}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} z_{ij}}{n_i}$$

gdzie:

$$z_{ij} = |x_{ij} - \bar{x}_i|$$

W teście analizy wariancji gdy rozważa się wpływ wyróżnionego czynnika na poziom sprzedaży, ocenie podlega para hipotez:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$$H_1: \text{nieprawda, że: } (\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k)$$

Do weryfikacji hipotezy zerowej niezbędne są następujące obliczenia:

$$q = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x})^2 \quad (80)$$

gdzie: q – zmienność całkowita poziomu sprzedaży; \bar{x} – średni poziom sprzedaży.

$$q_G = \sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i \quad (81)$$

gdzie q_G – zmienność międzygrupowa sprzedaży, opisująca zróżnicowanie sprzedaży między grupami wyznaczonymi za pomocą kategorii wyróżnionego czynnika.

$$q_R = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \quad (82)$$

gdzie q_R – zmienność wewnątrzgrupowa sprzedaży (zwana również zmiennością resztkową), opisująca zróżnicowanie sprzedaży wewnątrz grup.

Wyróżnione wielkości łączą następująca relacja:

$$q = q_G + q_R \quad (83)$$

Jeśli wyróżniony czynnik nie ma wpływu na poziom sprzedaży, to poziom sprzedaży w wyróżnionych grupach powinien być podobny, tzn. m.in. wartości średnie wyznaczone dla poszczególnych grup powinny być zbliżone lub równe. W takim przypadku zmienność międzygrupowa powinna być bliska zeru i zdecydowanie mniejsza niż zmienność wewnątrzgrupowa. Zatem im mniejsza będzie wielkość q_G od wielkości q_R , tym mocniejsze będą podstawy do tego, by twierdzić, że wyróżniony czynnik nie ma wpływu na poziom sprzedaży. Natomiast gdy wielkość q_G znacznie przewyższy wielkość q_R , można będzie sądzić, że wyróżniony czynnik determinuje poziom sprzedaży. Porównanie wielkości q_G i q_R jest zatem rozstrzygające w ocenie związku czynnika niemierzalnego i poziomu sprzedaży. Jeśli hipoteza zerowa jest prawdziwa i związek między rozważanym czynnikiem niemierzalnym i poziomem sprzedaży nie występuje, to statystyka F , zestawiająca wielkości q_G i q_R , wyznaczona według wzoru (84), ma **rozkład F-Snedecora** o $(k - 1)$ i $(n - k)$ stopniach swobody i powinna przyjmować niewielkie wartości.

$$F = \frac{\sum_{i=1}^k (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \cdot \frac{n-k}{k-1} \quad (84)$$

Jeżeli zatem wartość tej statystyki przekracza wartość krytyczną F_α odczytaną z tablic dla $\nu = k - 1$ oraz $\nu_1 = n - k$ (por. tablica 4 w aneksie), to hipotezę zerową należy odrzucić, uznając, że rozważany czynnik ma istotny wpływ na poziom sprzedaży.

Przykład 30

Na podstawie danych przedstawionych w przykładzie 29 można dokonać weryfikacji przypuszczenia, że formy reklamy zastosowane przez firmę w czterech odrębnych regionach nie różnicują istotnie sprzedaży. Wyniki obliczeń przedstawia poniższe zestawienie²²:

Tabela 31. Charakterystyki wyróżnionych grup danych

Forma reklamy	Liczba obserwacji	Łączna sprzedaż	Średnia sprzedaż	Wariancja sprzedaży
Uliczna	20	480	24	35,78947
Prasowa	20	1 620	81	51,57895
TV	20	2 010	100,5	68,15789
Radiowa	20	2 820	141	72,63158

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 32. Obliczenia pomocnicze w teście analizy wariancji

Źródło wariancji	Suma kwadratów (SS)	Stopnie swobody (df)	$MS = \frac{SS}{df}$	F obliczona według wzoru (85)	Wartość-p	Test F
Pomiędzy grupami (q_G)	142 053,8	3	47 351,25	830,1488	5,71E-58 ²³	2,724946
W obrębie grup (q_R)	4 335	76	57,03947			
Razem (q)	146 388,8	79	x	x	x	x

Źródło: Opracowanie własne.

²² Obliczenia przeprowadzono w programie Excel, przy użyciu opcji „Analiza danych”.

²³ Taki zapis oznacza $5,71 \cdot 10^{-58}$.

Tabela pierwsza prezentuje charakterystyki każdej z wyróżnionych grup danych. W teście analizy wariancji ocenie podlegają różnice między średnimi. W ocenie tej zestawiono wartości zmienności pomiędzy grupami i w ich obrębie, co przedstawia tabela druga. Obok obliczonej wartości statystyki F podano w niej również wartość- p dla obliczonej wartości statystyki F , która określa poziom błędu, jaki popełnia się, uznając istotność wpływu formy reklamy na poziom sprzedaży. Poziom ten jest bardzo mały. W ostatniej kolumnie tablicy podano krytyczną wartość statystyki F (por. aneks tablica 4) – jeśli jest ona przekroczona, wskazuje to na istotność wpływu formy reklamy na poziom sprzedaży. Tak też się stało w wyniku przeprowadzonych obliczeń. Łatwo zauważyć, że informacje w ostatnich dwóch kolumnach tablicy są alternatywą. Każda z nich wystarcza, by rozstrzygnąć test analizy wariancji. W obu przypadkach wynik testu wskazuje, że forma reklamy ma istotny wpływ na poziom sprzedaży.

Przykład 31

Aby sprawdzić, czy porównanie średnich obliczonych w przykładzie 29 jest możliwe testem analizy wariancji (zakładając, że dane pochodziły z próby losowej wybranej spośród wszystkich punktów sprzedaży według położenia geograficznego), należy posłużyć się testem Bartletta. W teście tym należy przeprowadzić następujące obliczenia:

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \cdot \left(\sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i} - \frac{1}{n-k} \right) = \frac{1}{3 \cdot (4-1)} \cdot \left(\frac{4 \cdot 1}{12-1} - \frac{1}{48-4} \right) = 1,037879$$

$$\hat{S}_1^2 = 6347,33$$

$$\hat{S}_2^2 = 28248,24$$

$$\hat{S}_3^2 = 6163,152$$

$$\hat{S}_4^2 = 26948,81$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{2,303}{c} \cdot \left[(n-k) \log \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) \cdot \hat{S}_i^2}{n-k} - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \log \hat{S}_i^2 \right] = \\ &= \frac{2,303}{1,037879} \cdot \left[(48-4) \cdot \log \left(\frac{11 \cdot 6347,3 + 11 \cdot 28248,2 + 11 \cdot 6163,2 + 11 \cdot 26948,8}{48-4} \right) + \right. \\ &\quad \left. - (11 \cdot \log(6347,3) + 11 \cdot \log(28248,2) + 11 \cdot \log(6163,2) + 11 \cdot \log(26948,8)) \right] = 10,74906 \end{aligned}$$

Przyjmując $\alpha = 0,05$ i $\nu = 4-1 = 3$, wartością krytyczną, względem której porównywana jest wartość obliczona, jest liczba 7,815, odczytana z tablicy 3 aneksu. Wartość obliczona przekracza wartość krytyczną statystyki χ^2 , ponadto wartość- p związana z obliczoną wartością statystyki χ^2 wynosi 0,013 i jest mniejsza niż 0,05, zatem hipotezę o równości wariancji należy odrzucić. Wymagane założenie testu analizy wariancji nie zostało spełnione. Porównanie wyników sprzedaży między regionami nie może być dokonane testem analizy wariancji.

3.7.7. Test Kruskala-Wallisa

Jeśli założenie o równości wariancji grupowych nie jest spełnione, porównanie średnich musi być przeprowadzone innym testem. Najpopularniejszym z nich jest **test Kruskala-Wallisa**. W teście tym obserwacje zebrane w poszczególnych grupach porządkuje się w kolejności rosnącej i nadaje im kolejne rangi s_{ij} , gdzie i określa numer jednostki w grupie, zaś j – numer grupy. Sprawdzianem hipotezy zerowej głoszącej homogeniczność grup jest statystyka, którą definiuje wzór (85):

$$\chi^2 = \frac{12}{n \cdot (n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j} r_{ij} \right)^2}{n_j} - 3 \cdot (n+1) \quad (85)$$

gdzie: k – liczba kategorii rozważanego czynnika; n – liczba jednostek we wszystkich grupach łącznie; n_j – liczba jednostek w j -tej grupie, dla $j = 1, \dots, k$; s_{ij} – ranga nadana i -tej obserwacji zmiennej zależnej z j -tej grupie.

Jeśli wartość statystyki χ^2 przekracza wartość odczytaną z tablic dla $\alpha = 0,05$ i $i = (k - 1)$ (por. tablica 3 w aneksie) lub związana z nią wartość- p jest mniejsza niż 0,05, można uznać, że występują istotne różnice w poziomie sprzedaży między wyróżnionymi grupami.

Przykład 32

Dane z przykładu 29, które nie były poddane analizie wariancji z uwagi na niespełnienie założenia o ich równości, mogą być ocenione testem Kruskala-Wallisa. Wyniki otrzymane po uporządkowaniu kolejnych obserwacji w grupach i nadaniu im rang przedstawia tabela 33.

Tabela 33. Uporządkowana informacja o poziomie sprzedaży oraz rangi nadane według kolejności

Ranga	Poziom sprzedaży	Ranga	Poziom sprzedaży	Ranga	Poziom sprzedaży	Ranga	Poziom sprzedaży
33	1 834	1	1 006	21	1 711	5	1 262
34	1 835	2	1 223	23	1 722	11	1 479
35	1 855	3	1 235	24	1 732	12	1 490
36	1 856	4	1 243	25	1 736	13	1 499
37,5 ²⁴	1 864	6	1 302	26	1 740	15	1 560
39	1 873	7	1 365	27	1 750	18	1 621
43	1 972	8	1 371	28	1 849	19	1 630
44	1 975	9	1 387	29	1 852	20	1 643
45	1 987	10	1 465	37,5	1 864	22	1 721
46	1 999	14	1 536	40	1 876	30	1 792
47	2 030	16	1 568	41	1 907	31	1 800
48	2 036	17	1 579	42	1 913	32	1 824
487,5	x	97	x	363,5	x	228	x

Źródło: Opracowanie własne.

Wartość statystyki testującej wynosi:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{12}{n \cdot (n+1)} \sum_{j=1}^k \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j} r_{ij} \right)^2}{n_j} - 3 \cdot (n+1) = \\ &= \frac{12}{48(48+1)} \cdot \left(\frac{487,5^2}{12} + \frac{97^2}{12} + \frac{363,5^2}{12} + \frac{228^2}{12} \right) - 3 \cdot (48+1) \approx 941,4 \end{aligned}$$

Przyjmując $\alpha = 0,05$ i $\nu = 4-1 = 3$, wartością krytyczną, względem której porównywana jest wartość obliczona, jest liczba 7,815, odczytana z tablicy 3 aneksu, ponadto wartość- p związana z obliczoną wartością statystyki χ^2 wynosi praktycznie 0 i jest mniejsza niż 0,05. Zatem hipotezę o homogeniczności poziomu sprzedaży w wyróżnionych regionach należy odrzucić, przyjmując, że poziom sprzedaży jest zróżnicowany regionalnie w sposób istotny.

²⁴ Jeśli dwie wartości (lub więcej) opisujące poziom sprzedaży są identyczne, nadaje im się wspólną rangę, będącą średnią arytmetyczną z rang, które byłyby im przypisane.

3.7.8. Konstrukcja funkcji regresji sprzedaży

Jeżeli analiza korelacji poziomu sprzedaży oraz wyróżnionych czynników pozwala uznać związki korelacyjne za istotne, to można podjąć próbę znalezienia reguły matematycznej, która ukazałaby, w jaki sposób i w jakim zakresie każdy z wyróżnionych czynników wpływa na sprzedaż. Reguła taka nazywa się **regresją**. Model regresji jest opisywany przez wzór:

$$Y = \hat{Y} - \xi \quad (86)$$

gdzie: Y – zmienna opisująca sprzedaż; \hat{Y} – poziom sprzedaży opisywany przez wybraną regułę matematyczną; ξ – składnik losowy wyrażający oddziaływanie na poziom sprzedaży tych wszystkich czynników, które nie zostały uwzględnione w modelu.

Jeśli tylko można wykazać, że składnik losowy wyraża to wszystko, co potocznie nazywamy przypadkiem, to równanie (86) stanowi model kształtowania poziomu sprzedaży pod wpływem działania wybranych czynników (np. X_1, X_2, \dots, X_k)²⁵ zawartych w regule matematycznej wyznaczającej wartości regresji zwanych zmiennymi niezależnymi, czyli:

$$Y = \hat{Y} + \xi = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + \xi \quad (87)$$

Jeśli ograniczymy się do badania zależności sprzedaży od jednego wyróżnionego czynnika, to model regresji liniowej sprzedaży (Y) przyjmuje postać:

$$Y = aX + b + \xi \quad (88)$$

gdzie: $\hat{Y} = aX + b$ to równanie regresji; ξ – składnik losowy wyrażający oddziaływanie czynników pominiętych w równaniu na zmienną zależną.

Do wyboru liniowej postaci modelu powinna skłaniać wysoka wartość współczynnika korelacji. W przeciwnym wypadku należy poszukiwać funkcji krzywoliniowych. Wówczas przed zastosowaniem procedury MNK należy je transformować do postaci liniowej, tak jak przedstawiono to w przypadku funkcji trendu. Wartości parametrów a oraz b wyznacza się metodą najmniejszych kwadratów (MNK), jak opisano to przy wyznaczaniu funkcji trendu, podstawiając w miejsce numeru okresu

²⁵ Zmienne jakościowe występują w równaniu funkcji regresji sprzedaży jako zmienne zero-jedynkowe.

obserwacji t wartości zmiennej niezależnej (x_i) [por. wzory (45) – (46)]. Zgodnie z przedstawionymi tam zasadami otrzymuje się następujące wzory na **współczynnik regresji**²⁶:

$$a = \frac{n \sum_i y_i \cdot x_i - \sum_i y_i \cdot \sum_i x_i}{n \cdot \sum_i x_i^2 - (\sum_i x_i)^2} \quad (89)$$

oraz wyraz wolny:

$$b = \bar{y} - \alpha \cdot \bar{x} \quad (90)$$

Współczynnik regresji a informuje, jaki jest przeciętny przyrost – jeśli $a > 0$ lub spadek – jeśli $a < 0$ poziomu sprzedaży skutek przyrostu zmiennej niezależnej o jednostkę. Współczynnik ten opisuje wrażliwość sprzedaży na działanie wybranego czynnika. Wyraz wolny w równaniu regresji nie jest interpretowany.

Współczynnik korelacji informuje o tym, jak silny jest związek między poziomem sprzedaży i wybranym czynnikiem, a współczynnik regresji ilustruje, na czym polega relacja między nimi. Dokładność tego odwzorowania zależy od tego, jak blisko funkcji regresji znajdują się wartości zmiennej zależnej. W tym przypadku chodzi o zakres determinacji związku między cechami ustaloną regułą matematyczną. Miarą tej dokładności są współczynnik determinacji liniowej, który określa stopień dopasowania danych empirycznych do wybranej reguły matematycznej i jest skonstruowany analogicznie do formuły (47), co wyraża wzór (91):

$$R^2 = 1 - \phi^2 = 1 - \frac{S^2(z)}{S^2(y)} \quad (91)$$

i współczynnik skorygowany, który określa stopień dopasowania wybranej funkcji regresji do opisu poziomu sprzedaży w ogóle:

$$R^2(Adj.) = R^2 - \frac{k(1 - R^2)}{n - k - 1} \quad (92)$$

Wartość tego współczynnika wyznacza się na podstawie zarejestrowanych reszt między wartościami empirycznymi opisującymi poziom sprzedaży i wartościami, wyznaczonymi z oszacowanego równania regresji: $\hat{y}_i = ax_i - b$, czyli: $z_i = y_i - \hat{y}_i$.

Wariancję reszt definiuje wzór (93).

²⁶ Podobnie jak w przypadku wyznaczania parametrów liniowej funkcji trendu również tu można posłużyć funkcjami „nachylenie” oraz „odcięta” programu Excel.

$$S^2(z) = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n z_i^2 \quad (93)$$

gdzie k – liczba szacowanych parametrów w modelu (jeśli w modelu został uwzględniony wyraz wolny, to k jest równe liczbie zmiennych plus 1).

Odchylenie standardowe reszt $S(z)$ zwane również standardowym błędem szacunku informuje o przeciętnej rozbieżności między wartościami rzeczywistymi i wyznaczoną regułą matematyczną. Dodatkową informacją o dokładności przeprowadzonych szacunków są standardowe błędy szacunku na podstawie próby losowej:

– współczynnika regresji

$$S(\alpha) = \frac{S(z)}{S(x) \cdot \sqrt{n}} \quad (94)$$

– wyrazu wolnego

$$S(\beta) = \frac{S(z)}{n \cdot S(x)} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (95)$$

Ocena istotności współczynnika regresji oraz wyrazu wolnego polega zaś na weryfikacji par hipotez:

$$H_0: a = 0 \quad H_0: b = 0$$

$$H_1: a \neq 0 \quad H_1: b \neq 0$$

Jeśli hipotezy zerowe są prawdziwe, to statystyki t , wyznaczone zgodnie ze wzorami (96) i (97), mają rozkład t -Studenta o $n - k$ stopniach swobody, gdzie k określa liczbę szacowanych parametrów w modelu regresji (w omawianym modelu regresji liniowej dwóch zmiennych parametrami są a i b , czyli $k = 2$)

$$t = \frac{a}{S(a)} \quad (96)$$

$$t = \frac{b}{S(b)} \quad (97)$$

Przy prawdziwości hipotez zerowych statystyki te powinny przyjmować małe wartości, tzn. nie przekraczać wartości krytycznej t_α odczytanej z tablic, lub związane z nimi wartości- p powinny być mniejsze niż 0,05.

Istotność współczynnika determinacji weryfikuje się poprzez sprawdzenie następującej pary hipotez:

$$H_0: R^2 = 0$$

$$H_1: R^2 > 0$$

Jeśli hipoteza zerowa jest prawdziwa, to statystyka F , którą definiuje wzór (98), ma rozkład F -Snedecora o $k - 1$ oraz $n - k$ stopniach swobody.

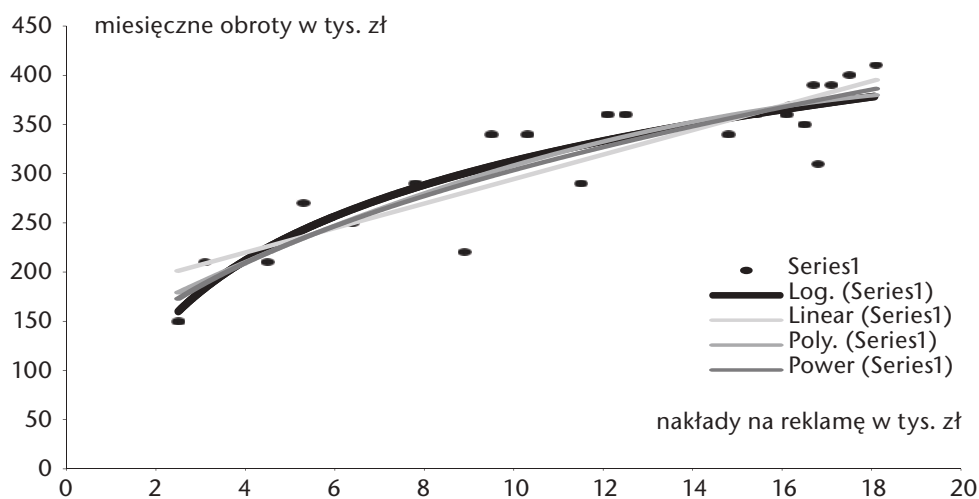
$$F = \frac{\frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{\frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - \check{y}_i)^2} \quad (98)$$

Przy prawdziwości hipotezy zerowej statystyka F powinna przyjmować małe wartości, tzn. nie większe niż wartość krytyczna F_α odczytana z tablic dla $\nu_1 = k - 1$ oraz $\nu_2 = n - k$ (por. tablica 4 w aneksie), lub też, co jest równoważne, poziom istotności związany z jej wartością (czyli wartość- p) powinien być większy niż 0,05. W przeciwnym wypadku należy uznać oszacowane równanie za istotne.

Przykład 33

Na podstawie analizy korelacji dla danych z przykładu 25 ustalono, że czynnikiem wyjaśniającym kształtowanie się miesięcznej sprzedaży firmy mogą być nakłady poniesione na reklamę w punkcie sprzedaży. Na wykresie 13 przedstawiono kilka funkcji, które mogłyby stanowić funkcję regresji sprzedaży względem nakładów na reklamę w punkcie sprzedaży.

Wykres 13. Proponowane funkcje regresji sprzedaży



Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie wykresu trudno jednoznacznie rozstrzygnąć, która z proponowanych funkcji najlepiej zastępuje dane empiryczne dotyczące miesięcznej sprzedaży. Natomiast w sposób jednoznaczny rozstrzyga to wartość współczynnika determinacji. Oszacowane równania wraz z wartościami współczynnika R^2 przedstawia tabela 34.

Tabela 34. Równanie funkcji regresji oraz jej dopasowanie do danych empirycznych

Typ funkcji	Oszacowana postać równania	Wartość współczynnika R^2
Liniowa	$y = 12,441 x + 170,01$	0,793
Wielomian drugiego stopnia	$y = -0,5376 x^2 + 23,939 x + 122,65$	0,816
Logarytmiczna	$y = 110,45 \ln x + 58,817$	0,821
Potęgową	$y = 119,08 x^{0,4063}$	0,834

Źródło: Opracowanie własne.

Najgorzej dopasowana do danych empirycznych okazała się liniowa funkcja regresji. Za jej odrzuceniem przemawia również fakt, iż rzadko sprzedaż reaguje wprost proporcjonalnie na wielkość nakładów na reklamę. Należy tu raczej dobrać funkcję krzywoliniową zakładającą po dynamicznym wzroście malejące przyrosty sprzedaży. Dlatego też wybór ogranicza się do funkcji logarytmicznej lub potęgowej o wykładniku mniejszym od jedności. Parametry tych równań oszacowano MNK po uprzedniej transformacji funkcji krzywoliniowej do postaci liniowej poprzez podstawienie ($x^* = \ln x$) lub logarytmowanie całego równania ($y^* = \ln y$, $x^* = \ln x$, $b^* = \ln b$), tak jak to opisano przy okazji funkcji trendu. Przy szacowaniu funkcji logarytmicznej wyjściowy zbiór danych przyjął zatem postać:

Tabela 35. Transformacja zbioru danych na potrzeby szacowania parametrów funkcji logarytmicznej MNK

ln (nakłady)	0,9163	1,1314	1,5041	1,6677	1,8563	2,0541	2,1861	2,2513	2,3321	2,4423	2,4932
Obroty w tys. zł (Y)	15	21	21	27	25	29	22	34	34	29	36
ln (nakłady)	2,5257	2,6946	2,7344	2,7788	2,7850	2,8034	2,8154	2,8214	2,8391	2,8622	2,8959
Obroty w tys. zł (Y)	36	34	36	36	37	35	39	31	39	40	41

Źródło: Opracowanie własne.

Przy oszacowaniu funkcji potęgowej zaś:

Tabela 36. Transformacja zbioru danych na potrzeby szacowania parametrów funkcji potęgowej MNK

ln (nakłady)	0,9163	1,1314	1,5041	1,6677	1,8563	2,0541	2,1861	2,2513	2,3321	2,4423	2,4932
ln (obroty)	2,7081	3,0445	3,0445	3,2958	3,2189	3,3673	3,0910	3,5264	3,5264	3,3673	3,5835
ln (nakłady)	2,5257	2,6946	2,7344	2,7788	2,7850	2,8034	2,8154	2,8214	2,8391	2,8622	2,8959
ln (obroty)	3,5835	3,5264	3,5835	3,5835	3,6109	3,5553	3,6636	3,4340	3,6636	3,6889	3,7136

Źródło: Opracowanie własne.

Przykład 34

Na podstawie obserwacji liczby odwiedzających punkt sprzedaży w losowo wybranych dniach miesiąca odnotowano następujące współwystępowanie liczby odwiedzających i wielkości obrotów:

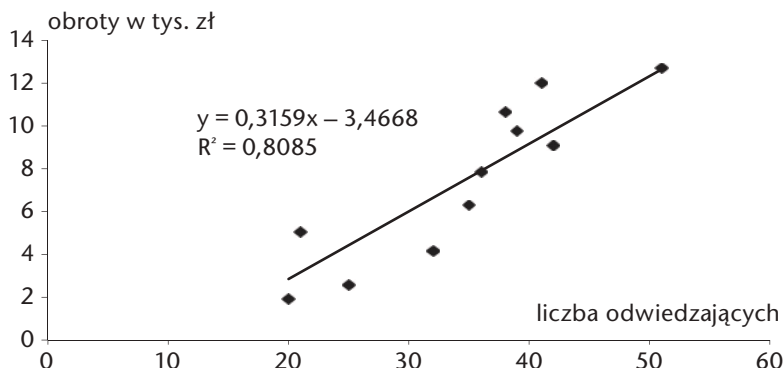
Tabela 37. Współwystępowanie liczby odwiedzających punkt sprzedaży oraz wielkości obrotów

Liczba odwiedzających	20	25	32	21	35	36	42	39	38	41	51
Obroty w tys. zł (Y)	2,5	3,1	4,5	5,3	6,4	7,8	8,9	9,5	10,3	11,5	12,1

Źródło: Opracowanie własne.

Dane empiryczne wraz z dopasowaną do nich MNK liniową funkcją regresji przedstawia wykres 14.

Wykres 14. Obroty względem liczby odwiedzających punkt sprzedaży



Źródło: Opracowanie własne.

Oszacowane równanie wskazuje, że przyrost obrotów na jednego odwiedzającego punkt sprzedaży wynosi średnio 0,3159 tys. zł. Oszacowana funkcja w 80,85% jest dopasowana do danych empirycznych i jako funkcja sprzedaży odzwierciedla zdeterminowanie obrotów liczbą odwiedzających:

$$R^2(Adj.) = R^2 - \frac{k(1 - R_2)}{n - k - 1} = 0,8085 - \frac{2 \cdot (1 - 0,8085)}{11 - 2 - 1} \approx 0,7606$$

czyli w 76,06%. Oszacowane współczynniki są obarczone standardowymi błędami na poziomie odpowiednio:

- współczynnik regresji:

$$S(\alpha) = \frac{S(z)}{S(x) \cdot \sqrt{n}} = \frac{1,53}{9,02 \cdot \sqrt{11}} \approx 0,0512$$

co oznacza, że oszacowanie współczynnika regresji obrotów względem liczby odwiedzających na poziomie 0,3159 jest obarczone średnim błędem na poziomie 0,0512;

- wyraz wolny:

$$S(\beta) = \frac{S(z)}{n \cdot S(x)} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{1,53}{11 \cdot 9,02} \cdot \sqrt{118,4} \approx 16,503$$

co oznacza, że oszacowanie wyrazu wolnego funkcji regresji na poziomie -3,4668 jest obarczone średnim błędem na poziomie 16,503.

W konsekwencji oszacowana wartość współczynnika regresji okazała się statystycznie istotna, gdyż wartość statystyki testującej wyniosła dla niego:

$$t = \frac{a}{S(a)} = \frac{0,3159}{0,0512} \approx 6,17$$

i przekroczyła wartość krytyczną $t_{\alpha} = 2,2622$, odczytaną z tablic rozkładu t -Studenta dla $\alpha = 0,05$ i $\nu = n - k = 11 - 2 = 9$, oraz związany z tą wartością poziom istotności (czyli wartości- p) wyniósł 0,0002. Natomiast oszacowana wartość wyrazu wolnego okazała się nieistotna statystycznie.

Przedstawione reguły umożliwiające oszacowanie funkcji regresji sprzedaży oraz ocenę uzyskanych wyników mogą być rozszerzone na większy zbiór zmiennych niezależnych. Wówczas przedmiotem estymacji metodą najmniejszych kwadratów jest model regresji prostej rozszerzony do modelu regresji wielorakiej (wielu zmiennych, np. k zmiennych niezależnych) o postaci liniowej, czyli model:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + \xi \quad (98)$$

Oszacowane współczynniki regresji²⁷ nie są porównywalne i na ich podstawie nie można określić relatywnej roli, jaką odgrywają w kształtowaniu poziomu sprzedaży. Porównanie ich jest możliwe za pomocą współczynnika zwanego współczynnikiem *BETA*, obliczanego według wzoru (99).

$$BETA(X_i) = \alpha_i \cdot \frac{S(\alpha_i)}{S(y)} \quad (99)$$

3.7.9. Weryfikacja skonstruowanej funkcji regresji sprzedaży

W weryfikacji oszacowanej funkcji regresji sprzedaży dokonuje się sprawdzenia podstawowego założenia, które jest przyjmowane przy szacowaniu parametrów modelu MNK. Założenie to określa własności składnika losowego ξ , który wyraża efekt czynników pominiętych w modelowaniu sprzedaży. Składnik losowy jest tożsamy z efektem oddziaływania czynników przypadkowych, co pozwala uznać zmienne niezależne uwzględnione w równaniu funkcji sprzedaży za jedynie istotne w determinowaniu poziomu sprzedaży. Zakładane własności składnika losowego:

1. Składnik losowy nie wykazuje żadnych systematycznych prawidłowości.
2. Zakres zmienności składnika losowego jest stały i nie zależy od wartości zmiennych niezależnych. Założenie to określa homoscedastyczność składnika losowego.
3. Składnik losowy nie wykazuje własności autokorelacyjnych.

Realizacją składnika losowego w próbie losowej są wielkości reszt, jakie pozostają po wyeliminowaniu z poziomu sprzedaży wielkości wynikającej z funkcji regresji, czyli: $z_i = y_i - \hat{y}_i$. Jeśli model został poprawnie skonstruowany, to reszty powinny wskazywać na zachowanie wymaganych własności składnika losowego modelu. Wszystkie założenia dotyczące własności składnika losowego sprawdza się po uprzednim uporządkowaniu zbioru reszt według rosnących wartości zmiennych niezależnych.

Założenie pierwsze weryfikuje się testem serii, oceniając losowość reszt z oszacowanego modelu. Jeśli założenie to jest zachowane, liczba serii reszt o znakach ujemnych i dodatnich zawiera się w przedziale $(k_{\alpha/2}, k_{1-\alpha/2})$, gdzie $k_{\alpha/2}$ odczytuje się z rozkładu liczby serii, przy poziomie istotności α , według warunku: $P(k < k_{\alpha/2}) = \alpha/2$, zaś $k_{1-\alpha/2}$ z warunku: $P(k < k_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$.

²⁷ Funkcja dostępna w programie Excel.

Założenie drugie o stałości wariancji składnika losowego będzie zachowane wtedy, gdy wraz ze wzrostem wartości zmiennych niezależnych nie zaobserwuje się równoczesnego wzrostu wartości reszt. W celu sprawdzenia czy taka prawidłowość ma miejsce, konieczne jest podzielenie ciągu reszt na dwie grupy. Jeśli różnice między wariancjami reszt obu grup będą nieistotne, to uznaje się homoscedastyczność składnika losowego modelu. Do oceny omawianego założenia wykorzystuje się **statystykę F** , zdefiniowaną wzorem (100).

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} \quad (100)$$

gdzie: S_1^2 – wariancja reszt należących do pierwszej grupy, wyznaczona według wzoru (101); S_2^2 – wariancja reszt należących do drugiej grupy, wyznaczona według wzoru (101).

$$S_i^2 = \frac{1}{n_i - k - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (z_{ij} - \bar{z}_i)^2 \quad (101)$$

gdzie: i – numer jednej z dwóch grup, na które podzielono ciąg reszt; n_i – liczebność grupy, na ogół równa $n/2$; z_{ij} – reszty należące do grupy o numerze i ; \bar{z}_i – wartość średnia reszt należących do grupy o numerze i .

Statystyka F ma rozkład F -Snedecora o $\nu_1 = (n - k - 1)_2$ oraz $\nu_2 = (n - k - 1)_1$ stopniach swobody i przy zachowaniu założenia o stałości wariancji składnika losowego powinna przyjmować małe wartości, tzn. nie przekraczać wartości F odczytanej z tablic tego rozkładu dla ustalonego poziomu istotności, lub też, co jest równoważne, wyznaczona dla wyniku wartość- p nie powinna przekraczać wartości 0,05.

Założenie trzecie dotyczy braku wzajemnych zależności między kolejnymi realizacjami składnika losowego i jest weryfikowane **testem Durбина-Watsona**. W teście tym można badać autokorelację dowolnego rzędu, tzn. między dowolnie odległymi składnikami losowymi, np. sąsiednimi – jest to wówczas autokorelacja rzędu pierwszego lub między co drugimi – jest to wówczas autokorelacja rzędu drugiego itd. W teście weryfikującym hipotezę o braku autokorelacji rzędu pierwszego wyznacza się współczynnik korelacji sąsiednich reszt, który jest definiowany przez wzór (103).

$$r(z_i, z_{i-1}) = \frac{\sum_{i=2}^n z_i \cdot z_{i-1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n z_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=2}^n z_{i-1}^2}} \quad (102)$$

W przypadku gdy znak tego współczynnika wskazuje, że autokorelacja może być dodatnia, sprawdzianem w teście Durбина-Watsona jest statystyka d , wyznaczana według wzoru (103).

$$d = 2[1 - r(z_i, z_{i-1})] \quad (103)$$

W przypadku gdy znak współczynnika korelacji reszt wskazuje, że autokorelacja może być ujemna, sprawdzianem w teście Durбина-Watsona jest statystyka d' , wyznaczana według wzoru (104).

$$\hat{d} = 4 - d \quad (104)$$

gdzie d jest wartością ustaloną na podstawie wzoru (103).

W obu przypadkach uzyskaną wartość porównuje się z wartościami krytycznymi odczytanymi z tablic rozkładu Durбина-Watsona, przy ustalonej liczebności próby n , liczbie szacowanych parametrów m oraz przy ustalonym poziomie istotności.

Przykład 35

Dla danych z przykładu 34 otrzymano następujące zestawienie:

Tabela 38. Sprzedaż na podstawie danych empirycznych oraz liniowej funkcji regresji i reszty w zbudowanym modelu regresji

Liczba odwiedzających	20	25	32	21	35	36	42	39	38	41	51
Obroty w tys. zł (Y)	2,5	3,1	4,5	5,3	6,4	7,8	8,9	9,5	10,3	11,5	12,1
\hat{y}_i	2,85	4,43	6,64	3,17	7,59	7,91	9,80	8,85	8,54	9,49	12,64
$z_i = y_i - \hat{y}_i$	-0,35	-1,33	-2,14	2,13	-1,19	-0,10	-0,90	0,65	1,76	2,02	-0,54

Źródło: Opracowanie własne.

Po uporządkowaniu ciągu reszt według rosnących wartości liczby odwiedzających punkt sprzedaży otrzymuje się następujący ciąg reszt, który stanowi podstawę sprawdzenia przyjętych założeń dotyczących składnika losowego modelu regresji obrotów względem liczby odwiedzających:

-0,35; 2,13; -1,33; -2,14; -1,19; -0,10; 1,76; 0,65; 2,02; -0,90; -0,54.

Oznaczając symbolem A reszty dodatnie oraz symbolem B reszty ujemne, otrzymuje się następujący ciąg symboli: $BABBBBAAABB$. Liczba serii wynosi 5, liczba reszt dodatnich $n_1 = 4$, ujemnych $n_2 = 7$. Przedział wartości pozwalających

uznać, że składnik losowy nie wykazuje żadnych systematycznych prawidłowości, odczytany z rozkładu serii²⁸ dla $\alpha = 0,1$, obejmuje wartości (3; 8), co pozwala przyjąć, że zachowane jest założenie pierwsze dotyczące tego składnika.

W celu sprawdzenia, czy zachowane jest założenie o stałości wariancji składnika losowego, dokonano podziału ciągu reszt na dwie części: pierwsze pięć reszt i sześć reszt następnym, otrzymując:

$$S_1^2 = 3,595375, \text{ dla pierwszych pięciu reszt;}$$

$$S_2^2 = 2,442381, \text{ dla sześciu pozostałych.}$$

Wyznacza to wartość statystyki F na poziomie: $F = 1,47208$. Przy poziomie istotności 0,05 oraz liczbie stopni swobody odpowiednio $v_1 = (n_1 - k - 1) = 5 - 1 - 1 = 3$ oraz $v_2 = (n_2 - k - 1) = 6 - 1 - 1 = 4$ odczytuje się wartość F_{α} = 6,59. Ponieważ $F < F_{\alpha}$, oraz wartość- $p = 0,348918$ i jest większa od 0,05, można przyjąć, że drugie założenie dotyczące stałości wariancji składnika losowego zostało zachowane.

Sprawdzenie trzeciego założenia o braku autokorelacji składnika losowego wymaga obliczenia wszystkich możliwych autokorelacji. Wartości kolejnych współczynników autokorelacji można uzyskać z zestawienia reszt w tabeli 39.

Tabela 39. Autokorelacje reszt rzędu 1–5

Reszty	Rzędu 1	Rzędu 2	Rzędu 3	Rzędu 4	Rzędu 5
-0,35	2,13	-1,33	-2,14	-1,19	-0,10
2,13	-1,33	-2,14	-1,19	-0,10	1,76
-1,33	-2,14	-1,19	-0,10	1,76	0,65
-2,14	-1,19	-0,10	1,76	0,65	2,02
-1,19	-0,10	1,76	0,65	2,02	-0,90
-0,10	1,76	0,65	2,02	-0,90	-0,54
1,76	0,65	2,02	-0,90	-0,54	
0,65	2,02	-0,90	-0,54		
2,02	-0,90	-0,54			
-0,90	-0,54				
-0,54					
$r(z_i, z_j)$	0,136246	-0,12853	-0,5474	-0,53265	0,131527

Źródło: Opracowanie własne.

Otrzymane wartości współczynników stanowią podstawę wyznaczania wartości statystyki Durбина-Watsona.

²⁸ Gdy nie ma możliwości odczytania wartości krytycznych dla ustalonych liczebności ujemnych i dodatnich reszt w tablicy rozkładu serii, odczytu dokonuje się zamieniając je miejscami.

W przypadku badania autokorelacji rzędu pierwszego otrzymuje się zgodnie ze wzorem:

$$d = 2(1 - 0,136246) = 1,727$$

W przypadku badania autokorelacji rzędu drugiego otrzymuje się zgodnie ze wzorem:

$$d = 4 - 2(1 + 0,12853) = 1,743$$

W przypadku badania autokorelacji rzędu trzeciego otrzymuje się zgodnie ze wzorem:

$$d = 4 - 2(1 + 0,5474) = 0,9052$$

W przypadku badania autokorelacji rzędu czwartego otrzymuje się zgodnie ze wzorem:

$$d = 4 - 2(1 + 0,53265) = 0,9347$$

W przypadku badania autokorelacji rzędu piątego otrzymuje się zgodnie ze wzorem:

$$d = 2(1 - 0,131527) = 1,737$$

Wartości krytyczne w rozkładzie Durбина-Watsona odczytane z tablic tego rozkładu przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ oraz liczbie obserwacji $n = 11$ i liczbie szacowanych zmiennych w modelu regresji $m = 1$ wynoszą odpowiednio:

$$d_1 = 0,93 \text{ oraz } d_2 = 1,32$$

Jeśli wartość statystyki d jest mniejsza od pierwszej wartości odczytanej z tablic rozkładu Durбина-Watsona, to należy przyjąć, że autokorelacja ustalonego rzędu występuje i tym samym założenie dotyczące składnika losowego w tym modelu nie jest zachowane. Natomiast gdy wartość statystyki d jest większa od drugiej wartości odczytanej z tablic, to należy uznać, że badana autokorelacja nie występuje i założenie o braku autokorelacji składnika losowego w badanym modelu jest zachowane. Jeśli zaś wartość statystyki d będzie należeć do przedziału określonego przez wartości odczytane z tablic, to test o autokorelacji nie jest rozstrzygnięty. Wyniki przeprowadzonej procedury wskazują na brak autokorelacji rzędów pierwszego, drugiego i piątego, na występowanie autokorelacji rzędu trzeciego oraz nie rozstrzygają występowania autokorelacji rzędu czwartego. Podsumowując wyniki modelowania przedstawione w przykładzie 35 oraz weryfikację założeń modelu w przykładzie 36, należy przypuszczać, że funkcja linowa nie jest najlepszą aproksymantą funkcji obrotów względem liczby odwiedzających punkt sprzedaży i należałoby podjąć próbę zbudowania innej formuły matematycznej, która nie posiadałaby takich mankamentów jak funkcja liniowa.

3.7.10. Prognozowanie sprzedaży na podstawie funkcji regresji

Wyznaczenie wartości prognozowanej polega na podstawieniu do wzoru funkcji sprzedaży jako wartość zmiennej niezależnej symulowanej wartości z okresu prognozowanego ($x_i = \hat{x}$), czyli (106):

$$\hat{y} = f(\hat{x}) \quad (106)$$

O jakości tak skonstruowanej prognozy informują, analogicznie do reguł przedstawionych przy prognozowaniu na podstawie szeregu czasowego, wartości błędów prognozy *ex ante*:

– średni:

$$S(\hat{y}) = S(z) \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(\hat{x} - \bar{x})^2}{\sum_t (x - \bar{x})^2}} \quad (107)$$

– maksymalny:

$$S_{\max}(\hat{y}) = t_{\alpha} S(\hat{y}) \quad (108)$$

gdzie t_{α} jest wartością odczytaną z tablic rozkładu *t*-Studenta dla $\alpha = 0,05$ oraz $\nu = n - 2$.

3.8. Modelowanie zachowań nabywców

Oceny zachowań nabywców dotyczą składników siły marki i koncentrują się na analizie wrażliwości rynku odbiorcy na ofertę projektu. Wrażliwość rynku odbiorcy jest widoczna w kształtowaniu się wskaźnika udziału marki w rynku oraz wskaźników lojalności wobec marki (rozumianych tu jako powtarzalność zakupu) i przyciągania przez markę. Analizy pośrednie pozycji rynkowej mogą być prowadzone na poziomie indywidualnego konsumenta lub na poziomie zagregowanym całego rynku. W pierwszym przypadku przyjmuje się, że udział marki w rynku jest efektem behawioralnych reakcji konsumentów na zespół różnorodnych czynników działających na poziomie indywidualnym i informuje o skłonności do zakupu produktu danej marki. Konstruowane zależności statystyczne mają postać modeli wyjaśniających, od czego zależą decyzje zakupowe, i mają zastosowanie w analizach dotyczących uwarunkowań pozyskania klienta. W drugim przypadku rozważa się zależności pozycji rynkowej od struktury i własności rynku oraz realizowanych

działań marketingowych. Konstruowane zależności deterministyczne wykorzystywane są w analizach nad uwarunkowaniami utrzymania klienta.

3.8.1. Modelowanie decyzji zakupu

Według podejścia statystycznego w **modelowaniu zachowań konsumenckich** przyjmuje się, że skłonność do zakupów jest zmienną ukrytą i nie podlega bezpośredniej obserwacji, lecz można o niej wnioskować na podstawie obserwowanych decyzji. Decyzje konsumenckie są opisywane za pomocą zmiennych nominalnych. Przyjmuje się, że pomiędzy skłonnością do zakupu i grupą czynników mających wpływ na decyzję zakupu występuje zależność statystyczna, co oznacza, że czynniki te kształtują skłonność do zakupu z dokładnością do składnika losowego. Do modelowania tego typu zmiennych służy odmienna grupa modeli regresji. Modele te można traktować jako modele prawdopodobieństwa wystąpienia zakupu w zależności od różnorodnych czynników warunkujących ten zakup. Czynniki kształtujące reakcję behawioralną mogą leżeć zarówno po stronie konsumentów i dotyczyć ich cech deskryptywnych oraz behawioralnych, jak i po stronie przedsiębiorstwa i obejmować zestaw narzędzi marketingowych określających cechy oferty rynkowej. Analiza może dotyczyć oceny wpływu jednego wybranego czynnika o dwóch kategoriach na decyzje zakupowe, które również mają charakter dychotomiczny. Może ona też obejmować zbiór uwarunkowań, które są zmiennymi dowolnego typu, o dowolnej liczbie kategorii lub poziomów. W pierwszym przypadku aby ocenić wpływ wyróżnionego czynnika na możliwość dokonania zakupu, prowadzi się proste analizy klasyfikacyjne. W drugim przypadku buduje się modele wielowymiarowe, w których liczba analizowanych czynników określa wymiar analizy.

W ocenie wpływu jednego wyróżnionego czynnika na możliwość dokonania zakupu oszacowaniu podlega wskaźnik ryzyka względnego lub iloraz szans, w zależności od charakteru badania empirycznego, które było podstawą tej analizy. Możliwe są tu dwa podejścia:

- badanie kohortowe, czyli badanie panelowe (eksperymentalne), dla którego wyznacza się wskaźnik ryzyka względnego;
- porównawcze badanie przypadków (przekrojowe), czyli badanie retrospektywne, dla którego wyznacza się iloraz szans.

W badaniach przekrojowych porównywane są podzbiorowości konsumentów wyodrębnione według kategorii zmiennej zależnej, czyli na podstawie podjętych decyzji konsumenckich (zakup produktu lub rezygnacja z zakupu). W badaniach kohortowych podstawą wyodrębniania porównywanych podzbiorowości są poziomy lub kategorie czynników, których wpływ na decyzję zakupu rozważa się.

Przykład 36

Badanie kohortowe (panelowe)

Grupę 1 275 konsumentów wybranych losowo podzielono w sposób losowy na grupę badaną i grupę kontrolną. 560 konsumentom z grupy badanej udostępniono materiał reklamowy produktu, drugiej grupie 715 osób reklamy nie pokazano. Spośród tych konsumentów, którym udostępniono reklamę produktu, odnotowano 393 osoby, które w minionym tygodniu dokonały zakupu produktu. W grupie, której nie udostępniono reklamy, odnotowano 447 przypadków zakupu produktu w tym czasie.

Badanie porównawcze przypadków

Wśród 840 losowo wybranych osób, które w minionym tygodniu dokonały zakupu produktu, zidentyfikowano 393 konsumentów, którzy spotkali się z jego reklamą w codziennej prasie. W grupie 435 losowo wybranych osób, które nie dokonały zakupu w tym czasie, odnotowano 167 takich przypadków.

Wyniki prowadzonych obserwacji w każdym z typów analizy klasyfikowane są w tablicy dwudzielnej. Jej schemat prezentuje tabela 40.

Tabela 40. Schemat klasyfikacji wyników w tablicy dwudzielnej

Czynnik	Zjawisko		Rozkład brzegowy czynnika
	Wystąpiło	Nie wystąpiło	
Wystąpił (grupa badana)	Liczba przypadków a	Liczba przypadków c	$a + c$
Nie wystąpił (grupa kontrolna)	Liczba przypadków b	Liczba przypadków d	$b + d$
Rozkład brzegowy zjawiska	$a + b$	$c + d$	n

Źródło: Opracowanie własne.

W badaniach kohortowych (panelowych) wyznacza się wskaźnik ryzyka względnego według wzoru²⁹:

$$\hat{\psi} = \frac{\frac{a}{(a+c)}}{\frac{b}{(b+d)}} = \frac{a \cdot (b+d)}{b \cdot (a+c)} \quad (109)$$

²⁹ Por. P. Armitage, *Metody statystyczne w badaniach medycznych*, PZWL, Warszawa 1978, s. 355.

W porównawczym badaniu przypadków wyznacza się iloraz szans według wzoru:

$$\hat{\psi} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \quad (110)$$

Otrzymany wynik jest porównywany z wartością 1, a różnicę na ogół wyraża się w procentach. Jeśli wartość ryzyka względnego równa się 1, oznacza to, że badany czynnik nie ma wpływu na występowanie obserwowanego zjawiska. Gdy wartość współczynnika jest mniejsza od 1, wskazuje to, że wyróżniony czynnik działa ograniczająco na możliwość wystąpienia badanego zjawiska. Zakres rozbieżności z wartością 1 określa siłę tego oddziaływania. Jeśli wartość współczynnika przekracza wartość 1, uznaje się, że badany czynnik stymuluje wystąpienie obserwowanego zjawiska. Siła oddziaływania jest tym większa, im wartość współczynnika bardziej odbiega od 1. W badaniu istotności wskaźnika ryzyka względnego dla otrzymanego wyniku z próby określa się maksymalny błąd szacunku, który koryguje ocenę punktową wskaźnika, wyznaczając przedział wyników najbardziej prawdopodobnych (ufność zazwyczaj na poziomie 0,95). Z racji tego, że ocena przedziałowa budowana jest addytywnie, dokonuje się zlogarytmowania standardowego błędu szacunku. Wariancję logarytmu ryzyka względnego wskaźnika wyznaczonego w badaniu kohortowym definiuje wzór:

$$\sigma^2(\ln \hat{\psi}) = \frac{c}{a(a+c)} + \frac{d}{d(b+d)} \quad (111)$$

Dla ilorazu szans w porównawczym badaniu przypadków wariancję logarytmu opisuje wzór:

$$\sigma^2(\ln \hat{\psi}) = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} \quad (112)$$

Maksymalny błąd dla logarytmu wskaźnika wynosi³⁰ $1,96 \sqrt{\sigma^2(\ln \hat{\psi})}$. Określa on połowę rozpiętości przedziału dopuszczalnych wartości logarytmu wskaźnika ryzyka względnego, czyli:

$$\left[\ln \hat{\psi} - 1,96 \sqrt{\sigma^2(\ln \hat{\psi})}, \ln \hat{\psi} + 1,96 \sqrt{\sigma^2(\ln \hat{\psi})} \right] \quad (113)$$

Krańce tego przedziału należy następnie antylogarytmować.

³⁰ Przy 5-procentowym ryzyku przekroczenia tej wartości.

Jeśli tak wyznaczony przedział nie zawiera wartości 1, wynik uznaje się za istotny statystycznie. Gdy zawiera on wartość 1, stwierdza się, że otrzymany wynik z próby jest nieistotny.

Przykład 37

Dla oceny wyników eksperymentu kohortowego klasyfikację przypadków przedstawia tabela 41 – krzyżowa reklama * decyzja.

Tabela 41. Krzyżowa reklama * decyzja o zakupie (liczebność)

	Decyzja o zakupie		Ogółem
	Tak	Nie	
Reklama udostępniona	393	167	560
Brak	447	268	715
Ogółem	840	435	1 275

Źródło: Opracowanie własne.

Dla badania panelowego otrzymuje się wskaźnik ryzyka względnego pozytywnej decyzji o zakupie na poziomie 1,123. Wskazuje to, że udostępnienie materiałów reklamowych zwiększa możliwość dokonania zakupu średnio o 12,3% oraz zmniejsza możliwość rezygnacji z zakupu średnio o 20,4%. Wyniki te okazały się istotne. Ocena przedziałowa ryzyka względnego pozytywnej decyzji o zakupie określa przedział $\langle 1,038; 1,214 \rangle$, natomiast dla decyzji negatywnej przedział wynosi $\langle 0,679; 0,932 \rangle$. Przedziały te nie zawierają wartości 1, co pozwala uznać oszacowania za statystycznie istotne. Jeżeli analiza decyzji zakupowych ma uwzględnić szerszy zbiór uwarunkowań, analizowane zależności poddaje się modelowaniu. Ogólna formuła modelu przyjmuje postać:

$$Y = \hat{Y} + \xi = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + \xi \quad (114)$$

gdzie:

Y – zmienna zależna określająca skłonność do zakupu, która wprost nie jest obserwowana, lecz obserwowana jest wynikająca z jej poziomu decyzja zakupu;

\hat{Y} – poziom zmiennej zależnej opisywany przez wybraną regułę matematyczną;

X_1, X_2, \dots, X_k – zmienne niezależne opisujące rozważane czynniki;

ξ – składnik losowy, wyrażający oddziaływanie na poziom zmiennej zależnej tych wszystkich czynników, które nie zostały uwzględnione w modelu.

Konstruowane modele mają postać modeli z dyskretną zmienną zależną o formułach logitowych lub probitowych, w zależności od przyjętego założenia

o kształcie rozkładu składnika losowego modelu³¹. Zmienną zależną jest w tych modelach prawdopodobieństwo zakupu, kwantyfikujące skłonność do zakupu i aproksymujące udział w tym segmencie rynku, który definiuje konfiguracja zmiennych niezależnych.

3.8.2. Model regresji logistycznej

Model regresji logistycznej stwarza możliwość modelowania oraz symulacji prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia³², w zależności od zestawu zmiennych niezależnych charakteryzujących jednostkę obserwacji. Model regresji logistycznej przyjmuje postać równania:

$$P = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (115)$$

gdzie: $Z = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k$

Parametry równania szacuje się metodą największej wiarygodności, poszukując takich ocen parametrów α_j , które maksymalizują wiarygodność próby. Warunek optymalizacyjny dotyczy maksymalizacji wiarygodności próby, w której zaobserwowano zmienną dychotomiczną przyjmującą jedynie wartość 0 (porażka) lub 1 (sukces) oraz wartości zmiennych niezależnych. Co do zmiennych niezależnych nie przyjmuje się żadnych ograniczeń. Mogą to być zmienne dowolnego typu. Funkcja wiarygodności przyjmuje postać:

$$L = P(y_1, y_2, \dots, y_n) = P(y_1) \cdot P(y_2) \cdot \dots \cdot P(y_n) = \prod_{i=1}^n \left(\frac{1}{1 + e^{-z}} \right)^{y_i} \left(1 - \frac{1}{1 + e^{-z}} \right)^{(1 - y_i)} \quad (116)$$

Poszukuje się zatem takich wartości parametrów będących współczynnikami kombinacji liniowej wykładnika równania logistycznego, dla których funkcja wiarygodności osiąga maksimum, czyli dla kolejnych parametrów indeksowanych po $j = 1, 2, \dots, k$ poszukuje się rozwiązania równania:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \alpha_j} = 0 \quad (127)$$

³¹ Modele logitowe wykorzystują formułę funkcji logistycznej, a probitowe funkcję rozkładu normalnego Gaussa.

³² Rozwój tego typu modelowania pozwala obecnie na konstruowanie modeli z liczbą kategorii zmiennej zależnej większą niż dwie. Jednakże w swojej klasycznej postaci model regresji logistycznej jest zdefiniowany dla zmiennej dychotomicznej.

Uzyskane oceny parametrów równania logistycznego mają następującą interpretację:

- gdy ocena na podstawie próby wskazuje, że $\alpha_j > 0$, uznaje się, że czynnik opisywany przez zmienną niezależną X_j działa stymulująco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu;
- gdy ocena na podstawie próby wskazuje, że $\alpha_j < 0$, uznaje się, że czynnik opisywany przez zmienną niezależną X_j działa ograniczająco na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu;
- gdy ocena na podstawie próby wskazuje, że $\alpha_j = 0$, uznaje się, że czynnik opisywany przez zmienną niezależną X_j nie ma wpływu na prawdopodobieństwo (możliwość) wystąpienia badanego zdarzenia, przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu.

Dla modelu doskonałego, którego wiarygodność wynosi 1, zachodzi: $-2\ln L = 0$. Poprawność rozwiązania oceniana jest za pomocą ilorazu wiarygodności między funkcją wiarygodności dla modelu zawierającego jedynie stałą (Blok 0) oraz dla oszacowanego modelu z k zmiennymi niezależnymi (Blok 1), czyli:

$$\chi^2 \approx -2\ln\left(\frac{L(0)}{L(k)}\right) = -2[\ln L(0) - \ln L(k)] \quad (118)$$

Dla dużych prób każdy ze składników tej różnicy (jak i sama różnica wartości funkcji wiarygodności) ma rozkład zbliżony do rozkładu chi-kwadrat o liczbie stopni swobody $\nu = k - 1$, co umożliwi ocenę istotności uzyskanego rozwiązania. Ocenie podlega również istotność poszczególnych współczynników regresji logistycznej. Oceniana jest para hipotez:

$$H_0: \alpha_j = 0$$

$$H_1: \alpha_j \neq 0$$

Podstawą ich oceny jest wartość **statystyki Walda**, którą określa wzór³³:

$$\chi^2 = \left(\frac{\hat{\alpha}_j}{S(\hat{\alpha}_j)}\right)^2 \quad (119)$$

³³ Wzór definiuje statystykę Walda dla tych zmiennych niezależnych, które są ilościowe. W przypadku zmiennej jakościowej, dla której przyjęto określony zestaw zmiennych zero-jedynkowych, w wyznaczaniu statystyki Walda konieczne jest uwzględnienie asymptotycznej macierzy kowariancji dla wektora parametrów opisujących tę zmienną.

gdzie:

$\hat{\alpha}_j$ – oszacowana na podstawie danych empirycznych wartość współczynnika regresji logistycznej;

$S(\hat{\alpha}_j)$ – standardowy błąd szacunku współczynnika regresji logistycznej.

Jeśli $\hat{\alpha}_j$ jest współczynnikiem stojącym przy zmiennej niezależnej typu nominalnego, to statystyka testująca ma rozkład chi-kwadrat o liczbie stopni swobody o jeden mniejszej niż liczba kategorii tej zmiennej. Jeżeli zmienna ta jest typu ciągłego, liczba stopni swobody wynosi 1. Dla oszacowanego modelu wyznaczane są również **współczynnik dopasowania Coxa-Snella**, obliczany według wzoru:

$$R_{C-s}^2 = 1 - \left(\frac{L(stała)}{L(zmienne, stała)} \right)^2 \quad (120)$$

oraz współczynnik Nagelkerke'a będący jego normalizacją do przedziału $\langle 0; 1 \rangle$:

$$R_N^2 = \frac{R_{C-s}^2}{1 - \{L(stała)\}^2} \quad (121)$$

Współczynniki te są interpretowane w analogiczny sposób jak współczynnik determinacji w modelu regresji.

Test Hosmera-Lemeshowa ocenia zbieżność oszacowanego modelu z danymi empirycznymi. Podstawą testu jest ocena zbieżności obserwowanej liczby przypadków (sukces i porażka oddzielnie) z liczbą przypadków teoretyczną, wynikającą z oszacowanego modelu, w kolejnych grupach decylowych wartości zmiennej zależnej, jaką jest prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia. Miarą zbieżności jest statystyka chi-kwadrat o postaci:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^g \frac{(\tilde{n}_i - \hat{n}_i)^2}{\hat{n}_i} \quad (122)$$

gdzie:

\tilde{n}_i – obserwowana liczba przypadków (odpowiednio sukcesów a następnie porażek) w i -tej grupie decylowej;

$\hat{n}_i = n_i \hat{p}_i$ – teoretyczna liczba przypadków (odpowiednio sukcesów lub porażek) w i -tej grupie decylowej.

Statystyka ta ma rozkład chi-kwadrat o $\nu = (g - 2)$ stopniach swobody, gdzie g określa liczbę grup decylowych. Standardowo $g = 10$, ale jeśli liczebności teoretyczne w grupach decylowych nie przekraczają 8, to dokonuje się ich agregacji i wówczas $g < 10$.

Wartości oszacowanych współczynników regresji logistycznej nie mają żadnej interpretacji. Możliwości interpretacyjne stwarza natomiast przekształcenie oszacowanego równania w iloraz o postaci:

$$\psi = \frac{P_i}{1 - P_i} \quad (123)$$

Iloraz ten zwany ilorazem szans określa relatywną możliwość wystąpienia zdarzenia. Iloraz uprasza się bowiem do postaci:

$$\psi = e^{\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k} = e^{\alpha_0} \cdot e^{\alpha_1 X_1} e^{\alpha_2 X_2} \dots e^{\alpha_k X_k} \quad (124)$$

Pozwala to uznać, że wielkość e^{α_j} określa relatywną zmianę możliwości wystąpienia zdarzenia (ryzyka) w wyniku działania czynnika opisanego przez zmienną X_j przy kontrolowanym wpływie, czyli przy niezmienności pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu. Wartość tę interpretuje się, porównując z wartością 1 i wyrażając uzyskaną różnicę w procentach. Jeśli:

$e^{\alpha_j} > 1$, to $(e^{\alpha_j} - 1)$ określa przyrost możliwości (ryzyka) wystąpienia badanego zjawiska na jednostkowy przyrost zmiennej X_j przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu;

$e^{\alpha_j} < 1$, to $(e^{\alpha_j} - 1)$ określa spadek możliwości (ryzyka) wystąpienia badanego zjawiska na jednostkowy przyrost zmiennej X_j przy kontrolowanym wpływie pozostałych zmiennych uwzględnionych w równaniu;

$e^{\alpha_j} = 1$, to uznaje się, że zmienna X_j nie ma wpływu na możliwość (ryzyko) wystąpienia badanego zjawiska.

Wskaźnik udziału w rynku może podlegać również **dekompozycji**, która uwzględnia dodatkowe informacje o rynku. Poniżej przedstawiono dwa charakterystyczne podejścia do tej dekompozycji. Pierwsze definiuje udział w rynku jako funkcję trzech wskaźników: stopy penetracji, stopy wyłączności oraz stopy intensywności zakupów. Podejście to zwane jest w literaturze modelem Parfitta i Collinsa³⁴, ilustruje je poniższa formuła:

$$\text{Udział w rynku} = \frac{\text{Stopa penetracji} \cdot \text{Stopa wyłączności}}{\text{Stopa intensywności zakupu}} \quad (125)$$

³⁴ J.H. Parfitt, B.J.K. Collins, *The Use of Consumer Panels for Brand Share Prediction*, „Journal of Marketing Research” 1968, t. V (May).

Stopa penetracji to udział konsumentów marki X w grupie wszystkich nabywców tej klasy produktu, biorąc pod uwagę wszystkie marki oferujące ten produkt, czyli:

$$\text{Stopa penetracji} = \frac{N_X}{N} \quad (126)$$

gdzie:

N_X – liczba nabywców marki X;

N – liczba wszystkich nabywców w klasie produktu, do której należy marka X.

Stopa wyłączności wymaga podzielenia nabywców marki X na grupę powtarzających zakup oraz wybierających inne marki. Wskaźnik ten jest relacją wskaźnika określającego, jaka liczba produktów marki X zakupionych przez powtarzających zakup marki X przypada na jednego nabywcę marki X, do wskaźnika określającego, jaka liczba produktów innych marek zakupionych przez nabywców marki X przypada na jednego nabywcę marki X, czyli:

$$\text{Stopa wyłączności} = \frac{\frac{Q_X}{N_X}}{\frac{Q_{R/X}}{N_X}} \quad (127)$$

gdzie:

Q_X – liczba zakupionych produktów przez nabywców wyłącznie marki X;

$Q_{R/X}$ – liczba zakupionych produktów innych marek przez nabywców marki X.

Stopa intensywności zakupu, zwana również selektywnością klienta³⁵, to relacja wskaźnika określającego, jaka liczba produktów innych marek zakupionych przez nabywców marki X przypada na jednego nabywcę marki X, do wskaźnika określającego, jaka liczba produktów innych marek zakupiona przez nabywców innych marek przypada na jednego nabywcę innych marek, czyli:

$$\text{Stopa intensywności zakupu} = \frac{\frac{Q_{R/X}}{N_X}}{\frac{Q}{N}} \quad (128)$$

gdzie:

Q – liczba zakupionych produktów z danej kategorii, do której należy marka X.

³⁵ Kotler P., *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner & Ska, Warszawa 1994, s. 685.

Model ten zakłada, że zagregowany efekt wyborów konsumenckich może podlegać wpływom zarówno czynników ekstensywnych, związanych z rozmiarami rynku oraz rozmiarami grupy nabywców produktu, jak i czynników intensywnych, związanych z ukształtowanymi preferencjami względem oferty rynkowej oraz obowiązującymi wzorami konsumpcji. Dekompozycja tego wskaźnika według **formuły Parfitta i Collinsa** pozwala ocenić, jaki wpływ na jego wartość mają konkurencyjność marki względem pozostałych marek oraz wzorce zachowań rynkowych nabywców produktu o różnym zakresie lojalności.

Przykład 38

Firma ma 19,5% udziału w rynku. Oferowany przez nią produkt nabywa co czwarty nabywca tego typu towaru. Średnia wielkość zakupu wśród konsumentów lojalnych wynosi 2,5 kg miesięcznie, wśród wszystkich nabywców marki 3,6 kg, zaś wśród wszystkich nabywców produktu 3,2 kg. Dane te wskazują, że stopa penetracji wynosi 25%, stopa wyłączności 69,4%, a stopa intensywności zakupu 125,5%. Pozwala to na zapisanie następującej równości:

$$19,5 = 0,25 \cdot 0,694 \cdot 1,125$$

Zwiększenie udziału w rynku jest możliwe poprzez jedno z trzech rozwiązań, z których pierwsze dotyczy pozyskania nowych klientów firmy, pozostałe zaś odnoszą się do działań związanych z rozwojem klientów firmy. Wzrost udziału w rynku o 1% jest bowiem możliwy w wyniku jednej z poniższych zmian, przy zachowaniu pozostałych dwóch stóp na niezmiennym poziomie:

- wzrostu stopy penetracji do 26,3%,
- wzrostu stopy wyłączności do 72,9%,
- wzrostu stopy intensywności zakupu do 1,182%.

Drugi sposób dekompozycji wskaźnika udziału w rynku wykorzystuje dane pochodzące z badań wzdłużnych (panelowych). Badania te umożliwiają ocenę udziału w rynku, rozumianego jako funkcja dotychczasowej pozycji rynkowej firmy, oraz przepływu klientów między markami. Podstawą modelowania jest w tym przypadku **model łańcucha Markowa**³⁶. W modelu Markowa obok marki ocenianej bierze się pod uwagę również marki występujące na rynku. Poza zachowaniami lojalnymi wobec marki ocenianej rozważa się również odejście do innych

³⁶ M. Podgórska, P. Śliwka, M. Topolewski, M. Wrzosek, *Łańcuchy Markowa w teorii i w zastosowaniach*, SGH, Warszawa 2000.

marek lub rezygnację z kupowania produktu. Podstawą tego typu analizy jest oszacowana macierz przepływu konsumentów między markami. Schemat macierzy przedstawia tabela 42.

Tabela 42. Macierz przepływu konsumentów między markami

Marka nabywana w początkowym okresie	Marka nabywana w kolejnym okresie			Wszyscy nabywcy marki
	A	B	
A	p_{AA}	p_{AB}	1
B	p_{BA}	p_{BB}	1
.
...	1

Źródło: Opracowanie własne.

Macierz ta zestawia dokonane wybory marek dostępnych na rynku tej samej grupy nabywców w dwóch porównywanych okresach. Rejestrowane liczby nabywców poszczególnych marek zestawia się w taki sposób, by grupa objęta badaniem w okresie wcześniejszym opisywana była przez wiersze macierzy, a wybory dokonane przez tych konsumentów w okresie późniejszym przez kolumny tej macierzy. Zarówno wskaźnik powtarzalności zakupu, jak i wskaźnik przyciągania są wyznaczane z tej macierzy jako struktury wierszy tabeli. Wskaźniki powtarzalności to elementy diagonalne macierzy przedstawiającej strukturę wierszową tabeli. Pozostałe wskaźniki zbudowanej macierzy opisują siłę przyciągania marek, czyli element macierzy p_{ij} dla $i = j$ jest wskaźnikiem powtarzalności zakupu (α), zaś dla $i \neq j$ wskaźnikiem przyciągania przez markę j nabywców marki i (β). Elementy macierzy przepływów zawsze spełniają warunek:

$$\sum_{j=1}^k p_{ij} = 1 \quad (132)$$

gdzie:

- i – numer wiersza określający markę nabywaną w początkowym okresie;
- j – identyfikator kolumny określający markę nabywaną w następnym okresie.

Przykład 39

Losowo wybraną grupę klientów firmy turystycznej poddano ocenie ze względu na wybierane miejsce pobytu turystycznego w dwóch kolejnych wyjazdach.

W tabeli krzyżowej (poprzednie miejsce wycieczki * obecne miejsce wycieczki) zestawiono macierz przepływu konsumentów objętych badaniem między markami turystycznymi w dwóch wariantach, tj. jako rozkład liczby klientów oraz wskaźnikowo.

Tabela 43. Krzyżowa: poprzednie miejsce wycieczki * obecne miejsce wycieczki (liczebność)

		Obecne miejsce wycieczki					Ogółem
		A	B	C	D	E	
Poprzednie miejsce wycieczki	A	13	4	4	2	3	26
	B	5	12	0	1	3	21
	C	3	6	8	3	3	23
	D	5	5	2	17	4	33
	E	6	3	2	3	6	20
Ogółem		32	30	16	26	19	123

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 44. Krzyżowa: poprzednie miejsce wycieczki * obecne miejsce wycieczki (% poprzednie miejsce wycieczki)

		Obecne miejsce wycieczki					Ogółem
		A	B	C	D	E	
Poprzednie miejsce wycieczki	A	50,0%	15,4%	15,4%	7,7%	11,5%	100,0%
	B	23,8%	57,1%		4,8%	14,3%	100,0%
	C	13,0%	26,1%	34,8%	13,0%	13,0%	100,0%
	D	15,2%	15,2%	6,1%	51,5%	12,1%	100,0%
	E	30,0%	15,0%	10,0%	15,0%	30,0%	100,0%
Ogółem		26,0%	24,4%	13,0%	21,1%	15,4%	100,0%

Źródło: Opracowanie własne.

Warunkiem analizy siły marki za pomocą macierzy przejść jest prowadzenie systematycznego monitorowania zachowań nabywczych konsumentów, gwarantujące obserwację zachowań tych samych konsumentów przez cały okres badania. Jeśli nie jest to możliwe, podejmuje się próby szacowania elementów macierzy przejść MNK na podstawie danych przekrojowych. Zakłada się wtedy, że pozycja rynkowa marki jest funkcją struktury rynku z dokładnością do składnika losowego, a parametry funkcji wyznaczają macierz przepływów. Przyjmuje się więc następującą postać zależności statystycznej:

$$\mathbf{y}_j = \mathbf{K}\mathbf{p}_j + \boldsymbol{\varepsilon}_j \quad (129)$$

gdzie:

\mathbf{p}_j – kolumna macierzy przepływu dla j -tej marki, dla $j = 1, \dots, m$;

\mathbf{K} – macierz obserwacji o wymiarach txm opisująca w każdym wierszu strukturę rynku w okresie t , dla $t = 1, 2, \dots, k-1$;

\mathbf{y}_j – wektor udziałów rynku j -tej marki w okresie $t = 2, 3, \dots, k$.

Jeśli rząd macierzy \mathbf{K} nie jest mniejszy niż wymiar wektora \mathbf{y}_j , to algebraiczne warunki pozwalają wyznaczyć kolejne kolumny macierzy przepływów, czyli parametry modelu według następującej reguły³⁷:

$$\mathbf{p}_j = (\mathbf{K}^T \mathbf{K})^{-1} \mathbf{K}^T \mathbf{y}_j \quad (130)$$

Przykład 40

Strukturę rynku w kolejnych podokresach prezentuje poniższe zestawienie:

Tabela 45. Struktura rynku w kolejnych podokresach

Okres	Marka		
	A	B	C
1	0,200	0,500	0,300
2	0,218	0,372	0,410
3	0,216	0,371	0,413
4	0,214	0,372	0,414
5	0,213	0,372	0,414

Źródło: Opracowanie własne.

Macierz \mathbf{K} przyjmuje zatem postać:

$$\begin{bmatrix} 0,200 & 0,500 & 0,300 \\ 0,218 & 0,372 & 0,410 \\ 0,216 & 0,371 & 0,413 \\ 0,214 & 0,372 & 0,414 \end{bmatrix}$$

Kolejne wektory \mathbf{y}_j przyjmują postać:

³⁷ Por. ibidem.

$$y_1 = \begin{bmatrix} 0,218 \\ 0,216 \\ 0,214 \\ 0,213 \end{bmatrix} \quad y_2 = \begin{bmatrix} 0,372 \\ 0,371 \\ 0,372 \\ 0,372 \end{bmatrix} \quad y_3 = \begin{bmatrix} 0,410 \\ 0,413 \\ 0,414 \\ 0,414 \end{bmatrix}$$

W rezultacie procedury MNK otrzymuje się następującą macierz przepływu:

$$\begin{bmatrix} 0,7228 & 0,1453 & 0,1319 \\ 0,1346 & 0,415 & 0,4504 \\ 0,0,02 & 0,452 & 0,528 \end{bmatrix}$$

Model ten traktowany jako opis procesu stochastycznego może być również podstawą symulacji struktury rynku w przyszłości. Na podstawie procesu Markowa szacuje się zmiany w udziale w rynku, w poziomie lojalności klientów oraz średni czas, po którym następuje odejście klienta z rynku produktu.

Jeżeli rozważa się tylko dwa stany: powtórny wybór tej samej marki i przejście do innych marek (odejście do konkurencji), macierz przepływu ma rozmiary 2 x 2 i zestawia ona jedynie wskaźnik lojalności oraz wskaźnik przyciągania. Na jej podstawie można określić udział w rynku badanej marki w okresie następnym. Wskaźnik udziału w rynku powstaje w tym wypadku jako średnia ważona wskaźnika lojalności i wskaźnika przyciągania, gdzie wagi wyznacza struktura rynku w okresie wcześniejszym. Związek ten jest wyrażony przez równanie:

$$u_t = \alpha u_{t-1} + \beta (1 - u_{t-1}) \quad (131)$$

gdzie:

u_t – udział w rynku w okresie t ; u_{t-1} – udział w rynku w okresie $t - 1$;

α – wskaźnik zakupów powtarzalnych;

β – wskaźnik przyciągania, czyli wskaźnik określający frakcję zakupów przy zmianie marki.

Długookresowy lub inaczej zrównoważony udział w rynku definiuje się za pomocą formuły:

$$\text{Długookresowy udział w rynku} = \beta / [(1 - \alpha) + \beta]$$

Przykład 41

Wyróżniając kierunek wycieczki A, zagregowano wyznaczone liczebności, tak by uzyskać macierz o wymiarach 2×2 zestawiającą wybory marki turystycznej A oraz pozostałych marek, o postaci:

Tabela 46. Wybór marki

Kierunek poprzedni	Kierunek obecny	
	A	inne
A	0,500	0,500
inne	0,196	0,804

Źródło: Opracowanie własne.

Wskaźnik powtarzalności zakupu marki A wynosi 50%, jej siła przyciągania 19,6%. Jeśli marka A w pierwszym okresie była wybrana przez 21,1% ($26/123 = 0,211$) nabywców usługi turystycznej, co określa na takim poziomie jej pozycję rynkową wśród badanej grupy, to w okresie następnym udział marki w rynku wynosi 26% ($32/123 = 0,26$), ponieważ:

$$0,26 = 0,5 * 0,211 + 0,196 * (1 - 0,211)$$

Wzrost udziału w rynku o 1% wymaga zatem wzrostu siły przyciągania przez markę do 20,8% lub wzrostu lojalności dotychczasowych nabywców do 54,6%.

Macierz przepływu konsumentów między markami multiplikowana w stopniu n wyznacza poziomy lojalności wobec rozważanych marek oraz możliwości przechwytywania klientów przez poszczególne marki po upływie n okresów. Strukturę przepływów między markami po n okresach definiuje n -ta potęga wyjściowej macierzy przepływów, czyli:

$$P^n = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1l} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2l} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ p_{k1} & p_{k2} & \dots & p_{kl} \end{bmatrix}^n \quad (132)$$

Przykład 42

Potęgując w drugim stopniu macierz³⁸ przepływów między markami przedstawioną w przykładzie, otrzymano przewidywaną po dwóch miesiącach postać tej macierzy:

Tabela 47

		Do usługodawcy:							
		Przejście	A	B	C	D	E	F	Razem
Od usługodawcy:	3.6. A	29,5%	26,0%	21,5%	10,0%	10,0%	3,0%	100%	
	B	12,0%	12,0%	15,0%	17,0%	15,5%	13,0%	100%	
	C	1,5%	20,0%	33,5%	22,0%	20,0%	3,0%	100%	
	D	1,5%	19,5%	22,5%	24,0%	18,5%	13,0%	100%	
	E	7,5%	28,0%	18,5%	20,0%	20,0%	6,0%	100%	
	F	0,8%	8,0%	1,3%	1,5%	6,0%	64,5%	100%	

Źródło: Opracowanie własne.

Po trzech miesiącach macierz ta przyjmie postać:

Tabela 48

		Do usługodawcy:							
		Przejście	A	B	C	D	E	F	Razem
Od usługodawcy:	3.7. A	18,65%	20,60%	21,95%	14,50%	13,65%	6,00%	100%	
	B	9,98%	9,98%	17,73%	16,65%	15,45%	14,75%	100%	
	C	3,75%	20,70%	26,45%	21,50%	19,25%	6,60%	100%	
	D	3,68%	19,40%	21,03%	19,85%	17,55%	14,75%	100%	
	E	7,95%	17,55%	20,15%	19,30%	17,60%	9,60%	100%	
	F	1,58%	8,40%	2,68%	3,05%	6,58%	52,55%	100%	

Źródło: Opracowanie własne.

Dokonane obliczenia wskazują, że przy zachowaniu status quo (tzn. **siła konkurencyjności** marek będzie taka sama przez kolejne miesiące) lojalność konsumentów np. marki A po upływie dwóch miesięcy spadnie do 29,5%, a po trzech do 18,65%.

Przemnożenie macierzy P^n przepływów między markami wyznaczonej po upływie n okresów przez wektor opisujący aktualną strukturę rynku wyznacza prognozę struktury po upływie n okresów, czyli:

³⁸ Funkcja ta jest dostępna w programie Excel.

$$\begin{bmatrix} u_1^{t+n} \\ \vdots \\ u_k^{t+n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_{11} & \cdots & p_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{k1} & \cdots & p_{kl} \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} u_1^t \\ \vdots \\ u_k^t \end{bmatrix} \quad (133)$$

gdzie:

u_i^t – wskaźnik udziału w rynku w okresie t dla i -tej marki, przy czym $\sum_{i=1}^k u_i^t = 1$;

u_i^{t+n} – wskaźnik udziału w rynku w okresie $t+n$ dla i -tej marki, przy czym

$$\sum_{i=1}^k u_i^{t+n} = 1;$$

k – liczba marek.

Przykład 43

Na podstawie danych przedstawionych w przykładzie 42 podział rynku między marki A, B, C, D, E w okresie przeprowadzenia badania był następujący:

Marka A	21,1%
Marka B	17,1%
Marka C	18,7%
Marka D	26,8%
Marka E	16,3%

Na podstawie skonstruowanej macierzy przepływu między markami przedstawionej w przykładzie można dokonać projekcji struktury rynku w następnych okresach, czyli po upływie miesiąca, dwóch miesięcy oraz trzech miesięcy.

Strukturę rynku po pierwszym miesiącu wyznacza wynik przekształcenia:

$$\begin{bmatrix} u_A^{t+1} \\ u_B^{t+1} \\ u_C^{t+1} \\ u_D^{t+1} \\ u_E^{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,500 & 0,154 & 0,154 & 0,077 & 0,115 \\ 0,238 & 0,571 & 0,000 & 0,048 & 0,143 \\ 0,130 & 0,261 & 0,348 & 0,130 & 0,130 \\ 0,152 & 0,152 & 0,061 & 0,515 & 0,121 \\ 0,300 & 0,150 & 0,100 & 0,150 & 0,300 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 0,211 \\ 0,171 \\ 0,187 \\ 0,268 \\ 0,163 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,26 \\ 0,24 \\ 0,13 \\ 0,22 \\ 0,15 \end{bmatrix}$$

Strukturę rynku po dwóch miesiącach wyznacza wynik przekształcenia:

$$\begin{bmatrix} u_A^{t+1} \\ u_B^{t+1} \\ u_C^{t+1} \\ u_D^{t+1} \\ u_E^{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,500 & 0,154 & 0,154 & 0,077 & 0,115 \\ 0,238 & 0,571 & 0,000 & 0,048 & 0,143 \\ 0,130 & 0,261 & 0,348 & 0,130 & 0,130 \\ 0,152 & 0,152 & 0,061 & 0,515 & 0,121 \\ 0,300 & 0,150 & 0,100 & 0,150 & 0,300 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 0,211 \\ 0,171 \\ 0,187 \\ 0,268 \\ 0,163 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,29 \\ 0,26 \\ 0,11 \\ 0,18 \\ 0,16 \end{bmatrix}$$

Strukturę rynku po trzech miesiącach wyznacza wynik przekształcenia:

$$\begin{bmatrix} u_A^{t+1} \\ u_B^{t+1} \\ u_C^{t+1} \\ u_D^{t+1} \\ u_E^{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,500 & 0,154 & 0,154 & 0,077 & 0,115 \\ 0,238 & 0,571 & 0,000 & 0,048 & 0,143 \\ 0,130 & 0,261 & 0,348 & 0,130 & 0,130 \\ 0,152 & 0,152 & 0,061 & 0,515 & 0,121 \\ 0,300 & 0,150 & 0,100 & 0,150 & 0,300 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 0,211 \\ 0,171 \\ 0,187 \\ 0,268 \\ 0,163 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,29 \\ 0,27 \\ 0,11 \\ 0,17 \\ 0,16 \end{bmatrix}$$

Jeśli w macierzy przepływu oprócz zmiany marki uwzględni się również rezygnację z zakupu produktu lub usługi, to ostatni wiersz i ostatnia kolumna w tej macierzy będą się odnosić do stanu wyjścia konsumenta z rynku danego produktu. Zasadę konstrukcji rozszerzonej macierzy przepływu konsumentów między markami ilustruje wzór:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1l} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2l} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{k1} & p_{k2} & \cdot & p_{kl} \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{P} & \mathbf{R} \\ \mathbf{0} & \mathbf{1} \end{bmatrix} \quad (134)$$

gdzie:

k – liczba analizowanych marek;

p_{ij} – prawdopodobieństwo przejścia od marki $i-1$ do marki $j-1$ ($i, j = 1, 2, \dots, k$), gdzie k oznacza stan wyjścia z rynku, szacowany na podstawie wyników badań marketingowych.

Na podstawie rozszerzonej macierzy przepływu, uwzględniającej obok zmiany marki również wyjście klienta z rynku tego produktu, można określić przewidywaną długość okresu, po którym nastąpi ta rezygnacja. Liczbę jednostek czasu, po których klient wyjdzie z rynku produktu, określa formuła:

$$\begin{bmatrix} n_1 \\ \vdots \\ n_{k-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} p_{11} & \vdots & p_{1k-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{k-1,1} & \vdots & p_{k-1,k-1} \end{bmatrix}^{-1} \quad (135)$$

gdzie:

n_i – liczba jednostek czasu, po których nastąpi rezygnacja z produktu lub usługi marki i .

W tym wypadku liczba marek wynosi $l - 1$, gdyż wykorzystano kompletną macierz przepływu, ze stanem rezygnacji włącznie, o nadanym numerze l .

Przykład 44

Schemat macierzy przepływu konsumentów między usługodawcami serwisu elektronicznego A, B, C z uwzględnieniem rezygnacji z oferty tego rynku przedstawia poniższa macierz:

Tabela 49

	Do usługodawcy:					
	Przejście	A	B	C	Rezygnacja	Razem
Od usługodawcy:	3.8. A	0,5	0,3	0,1	0,1	1
	B	0,2	0,7	0,05	0,05	1
	C	0,2	0,1	0,6	1	1

Źródło: Opracowanie własne.

Określenie przewidywanego czasu, po którego upływie nastąpi rezygnacja klienta z oferty rynku, jest możliwe dzięki macierzy przekształcenia o postaci:

5,11	5,78	2,00
4,00	8,00	2,00
3,56	4,89	4,00

Składowe otrzymanej macierzy określają czas pozostawania (elementy diagonalne), czyli kontynuacji korzystania z usług poszczególnych marek turystycznych, oraz czas, w którym nastąpi zmiana usługodawcy. Suma elementów w wierszach określa czas rezygnacji z usługi dla każdej marki oddzielnie, czyli:

- dla marki A nastąpi to po 12,89 miesiąca,
- dla marki B nastąpi to po 14 miesiącach,
- dla marki C nastąpi to po 12,44 miesiąca.

Bibliografia

1. Armitage P., *Metody statystyczne w badaniach medycznych*, PZWL, Warszawa 1978.
2. Dittmann P., *Metody prognozowania sprzedaży w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 1998.
3. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 1997.
4. Kotler P., *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner & Ska, Warszawa 1994.
5. Morrison D.F., *Wielowymiarowa analiza statystyczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1990.
6. Parfitt J.H., Collins B.J. K., *The Use of Consumer Panels for Brand Share Prediction*, „Journal of Marketing Research” 1968, t. V (May).
7. Podgórska M., Śliwka P., Topolewski M., Wrzosek M., *Łańcuchy Markowa w teorii i w zastosowaniach*, SGH, Warszawa 2000.
8. *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowania*, red. M. Cieślak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
9. Zeliaś A., *Teoria prognozy*, PWE, Warszawa 1997.

Rozdział IV

Wybór lokalizacji dla projektów inwestycyjnych

W procesie inwestycyjnym podejmowane są ważne decyzje dotyczące tego, co, jak, ile i gdzie wytwarzać lub udostępniać jako usługę. To ostatnie pytanie jest związane z wyborem lokalizacji projektowanej inwestycji. Ze względu na dużą złożoność tej problematyki w niniejszym rozdziale podjęte zostały następujące kwestie: czego dotyczy wybór lokalizacji, w jakim celu dokonuje się tego wyboru, jak przeprowadza się procedurę wyboru lokalizacji oraz jak można tę procedurę udoskonalić.

4.1. Pojęcie i rodzaje lokalizacji

Pojęcie **lokalizacja** jest używane w literaturze przedmiotu w dwojakim znaczeniu, tj. jako:

- procedura dokonywania wyboru miejsca prowadzenia określonej działalności,
- rezultat tej czynności, czyli miejsce prowadzenia określonej działalności.

Wybór lokalizacji to decyzja, która ma wielowymiarowy kontekst przestrzenny. Dokonując wyboru miejsca, decydujemy nie tylko o wyborze konkretnej nieruchomości, ale i danej jednostki osadniczej, gminy, powiatu, województwa, państwa czy kontynentu, dlatego w literaturze przedmiotu wyróżnia się lokalizację ogólną i lokalizację szczegółową. Lokalizacja ogólna dotyczy wyboru danego regionu (różnych szczebli statystycznych), a lokalizacja szczegółowa tylko danej działki (nieruchomości).

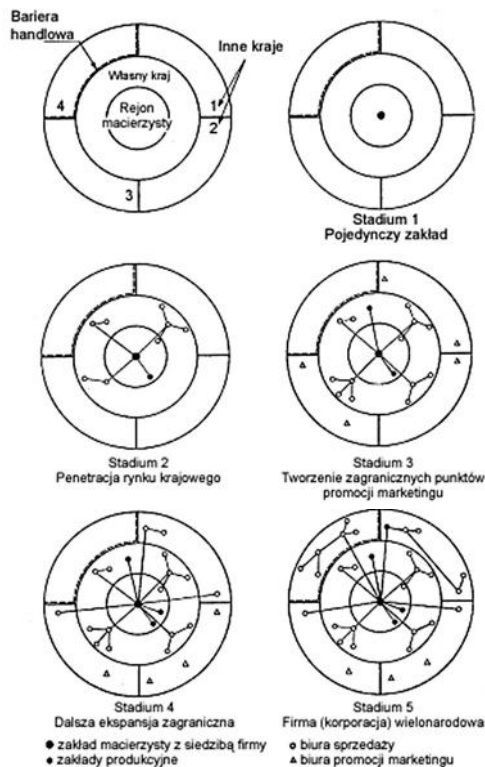
W zależności od rodzaju i wielkości planowanego projektu wybór jego lokalizacji ogólnej, odnoszonej do regionów wyższych szczebli statystycznych (województwo, makroregion, państwo), może mieć większe lub mniejsze znaczenie. Generalnie zasada jest taka, że im większy jest projekt i bardziej rozbudowana jest sieć jego

powiązań z dostawcami lub odbiorcami, tym większe znaczenie ma wybór regionu wyższego szczebla. Dlatego np. w dużych montowniach samochodów liczy się wybór regionu szczebla wojewódzkiego, a nawet makroregionu. Przejawia się to np. w napływie do Polski bezpośrednich inwestycji zagranicznych w sektorze motoryzacyjnym. Lwia część tych inwestycji została ulokowana w województwach dolnośląskim i śląskim.

Inaczej postrzega się lokalizację szczegółową projektowanej inwestycji. Dana nieruchomości jest rozpatrywana z punktu widzenia kosztów i nakładów inwestycyjnych towarzyszących budowie obiektów i urządzeń. Ważne są zatem cechy fizjograficzne działki (kształt, wielkość, ukształtowanie terenu, cechy gruntu), jej uzbrojenie techniczne, dotychczasowe zagospodarowanie, położenie względem głównych ciągów komunikacyjnych. Lokalizację szczegółową rozważa się na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub w oparciu o decyzję dotyczącą warunków zabudowy i zagospodarowania przestrzennego terenu. Ważne jest zatem, czy dana nieruchomości może być wykorzystana zgodnie z założeniami zakładanymi w projekcie inwestycyjnym, czy jest wystarczająco duża, a także – w razie potrzeby – czy daje możliwość stworzenia rezerwy obszarowej. Lokalizacja szczegółowa powinna być także analizowana w kontekście sąsiedztwa. Chodzi tu szczególnie o korzyści aglomeracji związane ze wspólną lokalizacją obiektów o zbliżonych potrzebach infrastrukturalnych. Można wtedy rozłożyć na większą liczbę użytkowników koszty związane z technicznym uzbrojeniem terenu czy późniejszym wspólnym użytkowaniem infrastruktury. Określa się przy tym korzyści, względne niekorzyści sąsiedztwa oraz możliwości stworzenia rezerwy obszarowej. Decyzja lokalizacyjna może mieć różny charakter w zależności od perspektywy czasowej przyjętej w zarządzaniu firmą. Jeśli rozpatrujemy lokalizację z punktu widzenia zarządzania operacyjnego i rozważamy aktualne funkcjonowanie przedsiębiorstwa w przestrzeni, wówczas mamy do czynienia z lokalizacją statyczną. Interesuje nas w takim przypadku to, w jaki sposób obecna lokalizacja rzutuje na koszty prowadzenia działalności gospodarczej oraz możliwe do uzyskania zyski. Abstrahujemy również od zmian w otoczeniu przedsiębiorstwa, bo taka analiza ma na celu wychwycenie potencjalnych przewag konkurencyjnych powstałych na wejściu lub na wyjściu przedsiębiorstwa. Przykładem powstawania takich korzyści może być umiejscowienie dużych mleczarni w rejonie znacznego skupu mleka o wysokiej jakości, co jest ważne, zwłaszcza gdy produkty charakteryzują się dużą surowcochłonnością. Dotyczy to np. wytwórni twarogów, ponieważ wskaźniki materiałowe wynoszą w tym przypadku 6 kg mleka na 1 kg sera. Znacznie silniejsza jest ta zależność w przypadku produkcji mleka w proszku, wymaga ona bowiem zużycia 40 kg mleka na 1 kg gotowego produktu.

Z lokalizacją dynamiczną mamy do czynienia wtedy, gdy analizujemy lokalizację w kontekście zmian zachodzących w przedsiębiorstwie i w jego otoczeniu. Takie podejście jest właściwe dla zarządzania strategicznego. Planując lokalizację, należy brać pod uwagę przede wszystkim przyszłe potrzeby firmy i rozstrzygnąć dylemat, czy wybieramy większą działkę ziemi z myślą o rozbudowie firmy w jej dotychczasowej siedzibie czy będziemy poszukiwać nowych miejsc prowadzenia działalności gospodarczej. W miarę rozwoju organizacji przestrzennej przedsiębiorstwa decyzje lokalizacyjne stają się coraz bardziej złożone, gdyż dotyczą w gruncie rzeczy zarówno obiektów podstawowych dla procesu wytwarzania lub świadczenia usługi, jak i obiektów o charakterze pomocniczym. Jeśli nałożymy na to kontekst międzynarodowy i związane z tym różne opcje ekspansji terytorialnej, to okazuje się, że decyzje lokalizacyjne urastają do miana decyzji strategicznych. O złożoności tego zagadnienia przekonuje analiza schematu 1.

Schemat 1. Stadia rozwoju i ekspansji terytorialnej firm (korporacji)



Źródło: D.M. Smith, *Industrial Location: An Economic Geographical Analysis*, wyd. 2, John Wiley & Sons, Inc., New York 1981, s. 131.

W procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych istotne znaczenie ma także kolejność podejmowania decyzji: co, gdzie i jak? Wiąże się z tym podział lokalizacji na czynną, czyli wybór nowego miejsca działalności dla nowo uruchamianego przedsiębiorstwa lub jego oddziału, oraz bierną, tj. zmiana przeznaczenia już istniejących obiektów, poddanie ich względnej rozbudowie i inwestycjom modernizacyjno-odtworzeniowym. Jest to bardzo istotna kwestia szczególnie dla przedsiębiorstw, które znajdują się w różnych fazach cyklu życia. Jeśli decyzja o rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej oraz jej parametrach ilościowych i technologicznych jest podejmowana jako pierwsza, a dopiero później dokonuje się wyboru lokalizacji, mamy do czynienia z lokalizacją czynną (pierwotną). W tym przypadku dochodzi do analizy porównawczej co najmniej kilku potencjalnych lokalizacji, które w mniejszym lub większym stopniu spełniają oczekiwania inwestora. Taka analiza porównawcza może dotyczyć zarówno inwestycji typu *greenfield*, jak i *brownfield*.

Gdy najpierw wybierana jest dana lokalizacja, a różne opcje dotyczą sposobu jej wykorzystania, mamy do czynienia z lokalizacją wtórną, czyli bierną. Ten drugi przypadek jest szczególnie charakterystyczny dla mikroprzedsiębiorstw, które posiadają wśród swoich aktywów nieruchomości. Wówczas przedmiotem analiz właściciela (właścicieli) jest dobranie satysfakcjonującego sposobu użytkowania posiadanej nieruchomości. W małych przedsiębiorstwach proces wyboru lokalizacji bywa silnie zredukowany z uwagi na brak środków finansowych niezbędnych do utworzenia nowego budynku lub przeprowadzenia remontu czy modernizacji już istniejącego budynku. Dlatego w praktyce wybór odbywa się z pominięciem procesu inwestycyjnego, ponieważ lokalizacja może dotyczyć wyboru dzierżawionego lub podnajmowanego lokalu. Wówczas w zależności od potrzeb lokalowych i stanu technicznego budynku (lokalu) mogą być prowadzone inwestycje, ale już nie na tak szeroką skalę jak przy lokalizacji pierwotnej (czynnej).

Przedsiębiorstwa już istniejące na rynku mogą po pewnym czasie wymagać korekty swojej dotychczasowej lokalizacji. Dzieje się tak wtedy, gdy dotychczasowa siedziba nie spełnia oczekiwań, np. w sytuacji gdy przedsiębiorstwo wymaga większej powierzchni niż w początkowej fazie rozwoju, ponieważ rynek umożliwia powiększenie dotychczasowej skali działalności. Zmiana lokalizacji może także wynikać z decyzji strategicznych związanych ze zdobywaniem nowych rynków czy z pogorszeniem się warunków funkcjonowania w dotychczasowej lokalizacji. Jeśli zmiana lokalizacji następuje w takich okolicznościach, to mamy do czynienia z regulacją lokalizacji, czyli stara lokalizacja zostaje zastąpiona nową. Taki proces często towarzyszy migracjom kapitału do miejsc zapewniających bardziej satysfakcjonującą realizację zakładanych celów danego przedsiębiorstwa. Wyróżnianie wymienionych typów podejścia do lokalizacji jest zatem przydatne z punktu

widzenia planowania projektów inwestycyjnych, inwestor powinien mieć bowiem świadomość, że:

- a) każdej decyzji lokalizacyjnej towarzyszy wybór miejsca prowadzonej działalności gospodarczej w różnych skalach terytorialnych, co wpływa na tworzenie powiązań przestrzennych firmy – zarówno lokalnych, jak i ponadlokalnych, a nawet międzynarodowych;
- b) poszukując miejsca prowadzonej działalności gospodarczej, należy analizować lokalizację w sposób dynamiczny, tj. uwzględniając przyszłe potrzeby firmy oraz zmiany w jej otoczeniu;
- c) w zależności od skali i specyfiki prowadzonej działalności lokalizacja może być elementem decyzji lokalizacyjnej typu *greenfield* lub *brownfield*; jeśli firma posiada budynki lub działkę, może dostosować rodzaj działalności do posiadanych zasobów;
- d) w miarę rozwoju firmy niezbędna może okazać się regulacja lokalizacji.

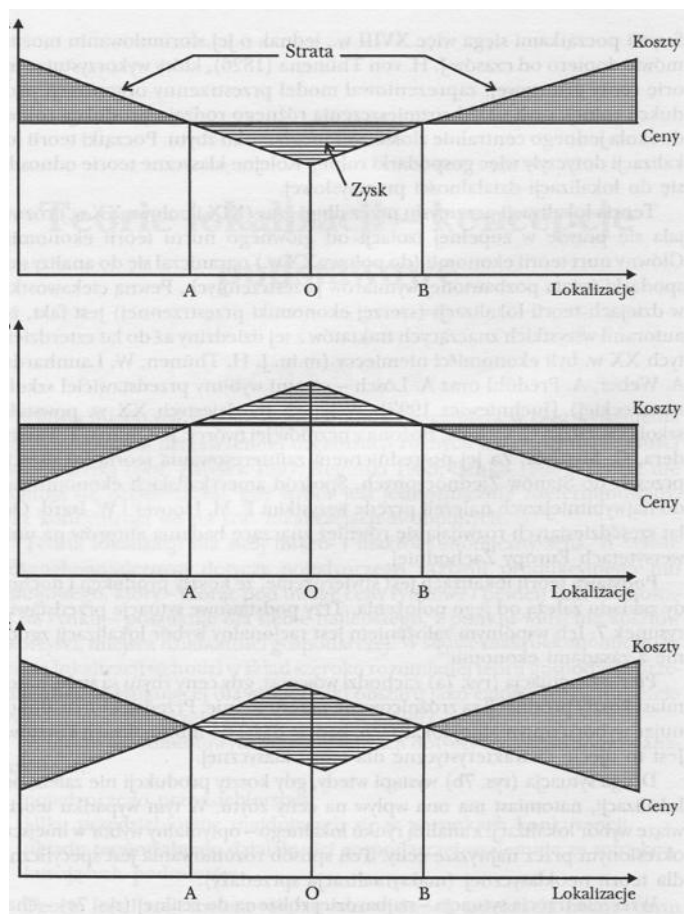
Wszystko to sprawia, że decyzja dotycząca miejsca prowadzenia działalności gospodarczej powinna podlegać systematycznym analizom i stanowić nieodłączny element planowania inwestycji.

4.2. Kryteria wyboru lokalizacji

Aby dokonać wyboru lokalizacji, powinno się przyjąć kryteria pozwalające określić, na które z potencjalnych miejsc należy się zdecydować. Małe przedsiębiorstwa, o dużej swobodzie lokalizacyjnej, często nie prowadzą takiej analizy, bo dana decyzja jest podyktowana motywem personalnym. Oznacza to, że inwestor subiektywnie ocenia swoje miejsce pochodzenia lub zamieszkania. Efektem takiego podejścia jest wybór tego miejsca na siedzibę firmy, nawet jeśli – patrząc na to obiektywnie – istnieją lepsze wskazania lokalizacyjne. Czynnikiem behawioralny przejawia się także w efekcie naśladownictwa, który ma miejsce nie tylko w tzw. *small business*. Wiąże się on z tym, że inwestor polega na pozytywnych opiniach innych inwestorów o danym miejscu. W praktyce taką swoistą rękojmią sukcesu jest ulokowanie biznesu tam, gdzie już działa koncern Toyoty.

Jeśli wybór lokalizacji jest jednak dokonywany na podstawie analiz ekonomicznych, możemy mieć do czynienia z różnymi sytuacjami decyzyjnymi. Np. inwestor może poszukiwać lokalizacji, która zapewni mu minimum kosztów prowadzonej działalności, może także sformułować funkcję celu jako maksymalizację udziału w rynku czy maksymalizację stopy zwrotu z poniesionej inwestycji. W takim przypadku będzie go interesował zysk netto uzyskiwany w danej lokalizacji, co prezentuje schemat 2.

Schemat 2. Lokalizacja a koszty i ceny



Źródło: W. Budner, *Lokalizacja przedsiębiorstw. Aspekty ekonomiczno-przestrzenne i środowiskowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004, s. 43.

O tym, które miejsca przyciągną kapitał, decydują ich **walory lokalizacyjne**, rozumiane jako występujące w danej jednostce przestrzennej (kraju, regionie, jednostce osadniczej) elementy środowiska geograficznego (zasoby naturalne, ludzkie i kulturowe), które mogą potencjalnie wpływać na kształtowanie się nakładów inwestycyjnych w trakcie budowy obiektu (obiektów) firmy oraz na rentowność netto przemysłowej działalności gospodarczej realizowanej w tych miejscach. Tymi cechami są: ukształtowanie powierzchni, stosunki hydrograficzne, miejscowa baza surowcowa, zasoby wody, zasoby pracy, rynek zbytu, zagospodarowanie infrastrukturalne oraz inne podmioty gospodarcze istniejące już w danych miej-

scach, jak również stosowane tam rozwiązania instytucjonalne regulujące zasady funkcjonowania przemysłowych podmiotów gospodarczych.

Walory lokalizacyjne są więc specyficznymi cechami miejsc, które przyczyniają się do tego, że jednakowy projekt inwestycyjny (np. o tym samym rodzaju i wielkości produkcji, liczbie pracujących, zastosowanej technologii) w zależności od lokalizacji będzie różnić się pod względem wartości nakładów inwestycyjnych, kosztów całkowitych produkcji, przychodów ze sprzedaży oraz podatków. Walory lokalizacyjne mogą mieć także charakter pozaekonomiczny, np. militarno-strategiczny. Takim walorem może być np. korzystne położenie fizjograficzne w rozwidleniu rzek, dające naturalną obronę przed atakiem obiektom znajdującym się pomiędzy dwiema dolinami rzecznyymi.

Walory lokalizacyjne są różne dla poszczególnych rodzajów przemysłu w zależności od ich potrzeb, np. w zakresie surowców, pracowników, stosowanej technologii, zasięgu terytorialnego czy związków z rynkiem zbytu. Dlatego cechy specyficzne dla danego miejsca mogą być istotne np. dla przemysłu hutniczego, a neutralne dla przemysłu spożywczego. Chcąc odróżnić walory lokalizacyjne istotne dla danego rodzaju przemysłowej działalności gospodarczej od tych nieistotnych, zasadne jest użycie określenia **uwarunkowanie lokalizacyjne**. Pod tym pojęciem rozumie się wszystkie zjawiska, które:

- powodują zmianę walorów lokalizacyjnych w czynniki lokalizacyjne,
- zmieniają w czasie lub przestrzeni rangę czynników lokalizacji.

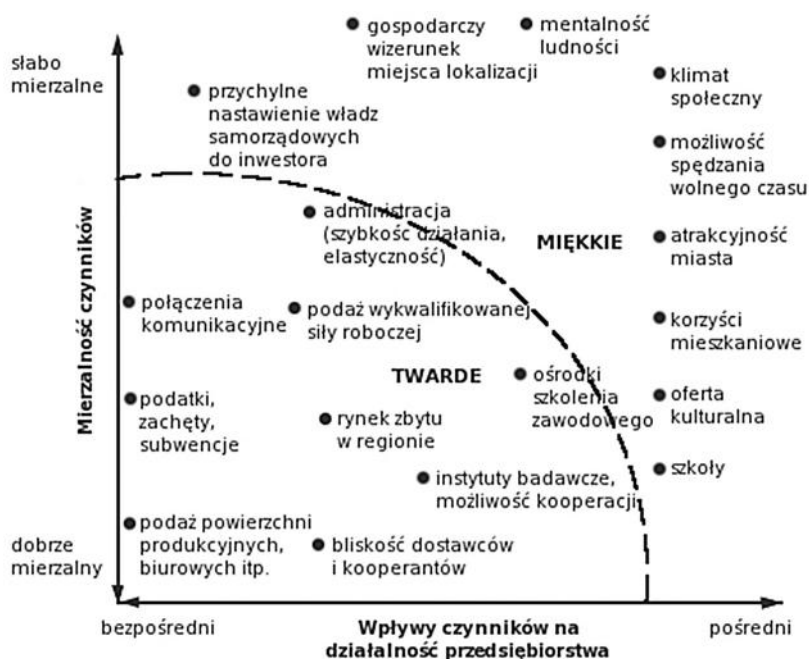
Za czynniki lokalizacji uznaje się specyficzne cechy poszczególnych miejsc mające bezpośredni wpływ na kształtowanie się nakładów inwestycyjnych w trakcie budowy obiektu (obiektów) firmy, a także rentowność netto działalności gospodarczej realizowanej w tych miejscach¹. Dotyczy to zarówno rentowności netto sprzedaży, jak i rentowności kapitału netto.

W związku z tym, że zarówno liczba uwarunkowań, jak i czynników lokalizacji jest znaczna, na wybór miejsca projektowanego zakładu i jego późniejsze funkcjonowanie oddziałują całe wiązki czynników lokalizacji. Mają one charakter tradycyjny i nowoczesny. Tradycyjnymi czynnikami są te, które w przeszłości

¹ W literaturze są rozpowszechnione inne definicje czynnika lokalizacji. W ujęciu klasycznym sformułowanym na początku XX wieku przez twórcę teorii lokalizacji Alfreda Webera czynniki lokalizacji to ściśle określone korzyści występujące wtedy, gdy działalność gospodarcza jest zlokalizowana w danej miejscowości. Źródłem korzyści są obniżone koszty produkcji. Ich zmniejszenie łączy się z tym, że działalność zlokalizowana w danej miejscowości odbywa się przy mniejszym nakładzie kosztów, niż gdyby odbywała się w innych miejscowościach. Współcześnie rozumie się to pojęcie szerzej. Np. Bronisław Kortus (*Wstęp do geografii przemysłu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1986, s. 36.) definiuje je jako warunki (np. koszty), wpływy, siły i inne motywy, które w sposób pozytywny lub negatywny oddziałują na funkcjonowanie przemysłu w danym miejscu.

oddziaływały z wielką siłą na wybór lokalizacji projektu. Należy do nich zaliczyć **czynnik transportu, bazę surowcową, rynek zbytu, czynnik pracy i aglomeracji**. Ich skutki są do dziś obecne w naszym otoczeniu w postaci konkretnych obiektów. Oddają one ducha swojej epoki. Niektóre z nich zmieniły swoje przeznaczenie, a inne do dnia dzisiejszego funkcjonują. Wskutek powstania nowych przemysłów, technologii i związanych z nimi potrzeb firm dotyczących swojego otoczenia pojawiły się kolejne czynniki lokalizacji: dostęp do laboratoriów naukowo-badawczych, autostrad, wysoko wykwalifikowanych kadr, bardzo czystego środowiska itp.

Wykres 1. Twarde i miękkie czynniki lokalizacji



Źródło: B. Grabow, D. Henckel, B. Hollbach-Gröomig, *Weiche Standortfaktoren. Schriften des Deutschen Institut für Urbanistik*, t. 89, Stuttgart 1995.

Na wymienione zjawiska nakładają się większe zachęty i ułatwienia o charakterze administracyjnoprawnym, w związku z coraz powszechniej praktykowanym marketingiem w jednostkach samorządu terytorialnego (tzw. zarządzanie marketingowe w gminach). Wszystko to sprawia, że czynników lokalizacji jest bardzo dużo. Dlatego dokonuje się ich rozmaitych klasyfikacji. Szczególnie interesujący jest podział na czynniki twarde i miękkie (patrz wykres 1), który bazuje na zróżnicowaniu stopnia mierzalności poszczególnych czynników. Jeśli są one możliwe

do wyrażenia w sposób ilościowy, możemy je uznać za twarde, natomiast gdy dany czynnik jest trudny do zmierzenia, uważamy go za miękki².

O tym, które z walorów stają się czynnikami lokalizacji, decydują jej uwarunkowania (tzn. uwarunkowania lokalizacyjne). Można je zdefiniować jako wszystkie zjawiska powodujące zmianę walorów lokalizacyjnych w czynniki lokalizacji, zmieniające w czasie lub przestrzeni rangę walorów i czynników lokalizacji³.

4.3. Uwarunkowania wyboru lokalizacji i ich podział

Uwarunkowania wyboru lokalizacji stanowią dość liczną grupę różnego rodzaju zjawisk, które kształtują walory środowiskowe oraz kreują i zmieniają znaczenie czynników lokalizacji. Zjawiska te mają miejsce w otoczeniu regionalnym oraz przedsiębiorstwie. Dlatego możemy dokonać podstawowego podziału uwarunkowań wyboru lokalizacji na uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne. Wśród uwarunkowań zewnętrznych wyróżniamy: przyrodnicze, naukowo-techniczne, społeczno-kulturowe, ekonomiczne, polityczne, prawno-administracyjne i przestrzenne (patrz schemat 3).

Mogą one zostać uwzględnione przy projektowaniu projektu inwestycyjnego jako ilustracja szans i zagrożeń dla projektu lub jako podstawa nakreślenia różnych scenariuszy realizacji planowanego projektu. Spośród różnych uwarunkowań lokalizacyjnych dla projektu inwestycyjnego szczególnie duże znaczenie mają uwarunkowania historyczne. **Uwarunkowania historyczne** obejmują skutki procesów i zjawisk, które miały miejsce w przeszłości. Wywarły one wpływ na dysproporcje rozwojowe poszczególnych regionów Polski, a także na procesy urbanizacyjne i uprzemysłowienia. Czynnik historyczny w sposób istotny oddziałuje na zauważane obecnie duże kontrasty pomiędzy wschodnią a zachodnią częścią Polski. Ze względu na długookresowy charakter narastania dysproporcji przestrzennych nie jest możliwe ich szybkie zmniejszenie⁴. Znajduje to odzwierciedlenie w utrzymującej

² Mimo powszechnej akceptacji zaprezentowanego podejścia dobór i sformułowanie poszczególnych czynników budzą pewne zastrzeżenia. Np. co możemy rozumieć pod pojęciem gospodarczy wizerunek miejsca lokalizacji? Z umiejscowienia tego czynnika w gronie czynników niemierzalnych można wnioskować, że chodzi tu o wrażenie osoby dokonującej oceny. Kolejny problem to kwestia nierozłącznego traktowania niektórych pojęć. Klimat społeczny zawiera element w postaci przychylnego nastawienia władz samorządowych do inwestora.

³ B. Kortus, op.cit., s. 36.

⁴ Por. *Zmiany uwarunkowań lokalizacji przemysłu w Polsce, Część I*, red. I. Fierla, „Monografie i Opracowania”, nr 387, SGH, Warszawa 1996 oraz *Zmiany uwarunkowań lokalizacji przemysłu w Polsce, Część II*, red. I. Fierla, „Monografie i Opracowania”, nr 408, SGH, Warszawa 1996.

się przewadze atrakcyjności inwestycyjnej Polski zachodniej w porównaniu do Polski wschodniej (patrz załącznik 2), przy czym dotyczy to wszystkich ważniejszych sekcji gospodarki narodowej. Wyjątkiem od tej zasady jest wysoka atrakcyjność inwestycyjna aglomeracji miejskich oraz ważnych ośrodków przemysłowych i rejonów o wybitnych walorach turystycznych.

Schemat 3. Uwarunkowania lokalizacji według rodzajów



Źródło: Opracowanie własne.

Uwarunkowania przyrodnicze również powinny stanowić przedmiot analiz lokalizacyjnych zawartych w biznesplanie. Przykładem roli uwarunkowań przyrodniczych może być zmiana stanu czystości środowiska naturalnego terenów uznawanych za obszary o cennych walorach uzdrowiskowych. Np. z uwagi na niekorzystne położenie względem ośrodków przemysłowych następuje wzrost zanieczyszczeń powietrza w znanym polskim uzdrowisku Polski centralnej w Ciechocinku. Położenie w pobliżu ośrodków przemysłu chemicznego (Bydgoszcz, Włocławek, Inowrocław, Janikowo) powoduje napływ zanieczyszczeń, szczególnie od strony zachodniej. Chcąc zatem utrzymać funkcje turystyczno-zdrowotne, należy liczyć się z ponoszeniem dalszych nakładów na rozwój infrastruktury technicznej oraz koniecznością wydatkowania znacznych kwot na reklamę. Tego typu wydatki

mogą wpływać na nakłady inwestycyjne i koszty prowadzenia działalności nowych firm pragnących rozwijać tam działalność gospodarczą. Na uwagę zasługuje także rosnąca troska o zasoby przyrodnicze, co znajduje odzwierciedlenie w ochronie prawnej obszarów o cennych walorach przyrodniczych. Stąd inwestora powinny interesować planowane zmiany w rozmieszczeniu tego typu obszarów, np. w ramach sieci NATURA 2000. Organizacja procesu inwestycyjnego na obszarach tej sieci wymaga bardziej skomplikowanych procedur niż na terenach inwestycyjnych, szczególnie tych oferowanych jako produkt marketingowy przez gminy lub inne specjalne strefy ekonomiczne.

Z punktu widzenia organizacji procesu produkcyjnego bardzo duże znaczenie mają **uwarunkowania społeczne**. Przestrzenne zróżnicowanie przebiegu procesów demograficznych ma wpływ na dostęp do zasobów pracy, jak również rzutuje na atrakcyjność regionalnych rynków zbytu. Z tego punktu widzenia istotne znaczenie ma fakt, iż wyjątkowo negatywnie przebiegają procesy starzenia się ludności w Polsce wschodniej, na co nakłada się malejąca skłonność do przyjmowania innowacji z południowego zachodu na północny wschód. Uwarunkowania społeczne wiążą się także z kapitałem społecznym. Pod tym pojęciem rozumiemy zdolność łączenia się ludzi w grupy społeczne oparte na zaufaniu, współpracy i sieciach społecznych, które ułatwiają kooperację wewnątrz grupy, jak również pomiędzy grupami⁵. Znaczenie kapitału społecznego ma związek z rosnącą wagą więzi międzyludzkich, oddziałujących na:

- kształtowanie kultury pracy, dzięki pozytywnemu oddziaływaniu relacji opartych na zaufaniu, zrozumieniu i akceptacji;
- zarządzanie wiedzą, w tym zwłaszcza wiedzą o charakterze ukrytym, tj. niepublikowaną, niedostępną osobom postronnym;
- formowanie i realizację strategii rozwoju regionów różnego szczebla, w myśl zasady „nic o nas bez nas”;
- ochronę dziedzictwa kulturowego i kształtowanie nowych wartości kulturowych, które stanowią potencjalne źródło przewagi konkurencyjnej dla regionów różnego szczebla, np. dzięki stworzeniu i wypromowaniu produktów regionalnych.

W kapitale społecznym należy uwzględnić pożądane postawy, np. pracowitość, przedsiębiorczość, umiejętność pracy zbiorowej, otwarcie na innowacje itp. Obecnie są to niezwykle istotne elementy wpływające na atrakcyjność lokalizacyjną regionów. Postawy społeczne są wprawdzie czymś nie do końca mierzalnym, przez co trudne jest ocenianie zmian w tym zakresie. Niemniej jednak pewną namiastką może być śledzenie zmian dotyczących udziału społeczeństw w wyborach samorządowych,

⁵ B. Kortus, op.cit., s. 36.

prezydenckich, referendach itp. Kapitał społeczny należy uznać za silną stronę społeczeństw zamieszkujących Polskę wschodnią, szczególnie za sprawą licznych organizacji społecznych, jak również wielokulturowości, gdyż może ona dać początek wygenerowaniu oddolnych (endogenicznych) bodźców rozwoju.

Ważnymi elementami wpływającymi na wybór lokalizacji w długim okresie są **uwarunkowania ekonomiczne**. Poziom rozwoju gospodarczego i tendencje jego zmian rzutują na wiele elementów analizy lokalizacyjnej. Generalnie można stwierdzić, iż im bardziej rozwinięty jest region i im wyższą ma dynamikę rozwoju, tym większa jest jego atrakcyjność. Ta atrakcyjność jest związana z rosnącą zamożnością społeczeństwa, a więc z możliwością uzyskania wyższych cen produktów oraz rozszerzenia asortymentów oferowanych dóbr i usług o ich bardziej luksusowe rodzaje. Poziom rozwoju gospodarczego wpływa też na poziom kosztów i nakładów. Tereny bardziej rozwinięte z reguły mają lepiej wykształconą infrastrukturę, ale są jednak droższe w stosunku do terenów słabiej rozwijających się. Koszty prowadzenia działalności na terenach wysoko rozwiniętych rosną szybciej niż na ubogich peryferiach. Jest to szczególnie widoczne w cenach usług, które zwiększają się szybciej w dobrze rozwijających się regionach. Dotyczy to także tendencji w kształtowaniu się cen nieruchomości. Można zauważyć wzrost tych cen w szybko rozwijających się regionach.

Uwarunkowania ekonomiczne wiążą się także ze stosowanymi instrumentami finansowo-podatkowymi. Należą do nich instrumenty pomocy publicznej. Należy jednak podkreślić, że rozwój różnego rodzaju instytucji finansowych działających w sposób rynkowy ułatwia absorpcję zewnętrznych środków inwestycyjnych, tj. w postaci kredytów bankowych, leasingu czy innych narzędzi, np. oferowanych przez tzw. anioły biznesu. W niektórych regionach dostępne są firmy typu *venture capital*, a ich rozwój dodaje walorów lokalizacyjnych macierzystym regionom. Tego typu instytucji jest jednak najwięcej w regionach metropolitalnych. Obserwując uwarunkowania ekonomiczne, warto zatem zwrócić uwagę na dynamikę rozwoju poszczególnych obszarów, np. poprzez analizę PKB *per capita*, dynamikę cen i kosztów prowadzonej działalności gospodarczej oraz rozwój form finansowania inwestycji i wspierania biznesu za pomocą narzędzi fiskalnych. Tego typu obserwacje powinny być prowadzone w sposób ciągły. Czasem jednak mają miejsce wydarzenia o charakterze bezprecedensowym – są nimi wielkie inwestycje w regionach, które poprzez tworzenie nowych miejsc pracy i kreowanie popytu mogą mieć duże znaczenie dla ekonomiki danego regionu. Przykładem wielkiej inwestycji zmieniającej oblicze regionu może być wybudowanie wielkich zakładów rafinerijno-petrochemicznych w Płocku. Dzięki tej inwestycji od kilkudziesięciu lat Płock, zarówno jako jednostka terytorialna, jak i jego mieszkańcy, uzyskuje stosunkowo wysokie

dochody, co pobudza rozwój gospodarczy tego rejonu i stwarza możliwości rozwoju przedsiębiorczości. Właściwy wybór lokalizacji powinien więc być poprzedzony analizą wszelkich istotnych zmian o charakterze gospodarczym. Nowe inwestycje nie tylko mogą wywołać zmiany popytu na usługi świadczone przez dane przedsiębiorstwo lub produkowane towary, gdy są one powiązane w ramach łańcucha wartości dodanej. Mogą one także przyczynić się do zmiany wielkości i struktury rezerw infrastruktury zewnętrznej, a tym samym obniżenia nakładów inwestycyjnych. Konieczne jest przy tym obserwowanie zmian w dalszym otoczeniu firm, szczególnie otoczeniu międzynarodowym. Warunki ekonomiczne wyznaczone zmianami stopy procentowej, kursów walutowych i innych parametrów gospodarki mogą okazać się bardzo istotnymi kryteriami lokalizacji wielkich inwestycji.

W dobie powszechnego dostępu do pomocy publicznej oraz decentralizacji władzy rządowej i samorządowej szczególnego znaczenia nabierają uwarunkowania prawno-administracyjne. W projekcie inwestycyjnym niebagatelne znaczenie ma fakt, czy dana lokalizacja posiada specyficzne przywileje ekonomiczne, np. wynikające z lokalizacji w specjalnych strefach ekonomicznych. W Polsce tego typu lokalizacje są stosunkowo częstym elementem krajobrazu ekonomicznego – według stanu na koniec grudnia 2010 roku w Polsce utworzono łącznie 306 podstref należących do 14 specjalnych stref ekonomicznych.

Pomoc publiczna może być również udzielona w oparciu o wartość ponoszonych przez przedsiębiorcę dwuletnich kosztów pracy (koszty płacy brutto i inne obowiązkowe płatności związane z zatrudnianiem) nowo zatrudnionych pracowników, pod warunkiem że nowo utworzone miejsca pracy będą zachowane przez co najmniej pięć lat od dnia udzielenia pomocy. W takim przypadku ulga podatkowa odpowiada 50% dwuletnich kosztów pracy nowo zatrudnionych pracowników. Wprowadzono także kalkulację kosztów kwalifikowanych do objęcia pomocą publiczną. Pułap pomocy opiera się na kalkulacji kosztu wynikającego z:

- kosztu nabycia gruntu do 5% całkowitych kosztów inwestycji,
- kosztu nabycia gruntu i budynków do 40% całkowitych kosztów,
- nakładów poniesionych na wyposażenie nowych obiektów do 70%.

Koszt obliczony tą metodą nie może być wyższy od kosztu całkowitej inwestycji. W przypadku inwestycji w sektorze MSP oraz w prace badawczo-rozwojowe możliwe jest podniesienie maksymalnych pułapów maksymalnie o 20 punktów procentowych. Zachowano też możliwość zwolnienia z podatku od nieruchomości, ale przekazując decyzje dotyczące jego udzielenia właściwym samorządom. Przewidziano również możliwość zwolnienia z podatku od środków transportu (co wynika zapewne z faktu, że uszczuplają one budżety samorządów, a nie Skarbu Państwa). Nie jest ono jednak przyznawane automatycznie, co stanowi

sprzeczną z prawem zmianę warunków działalności w strefach ekonomicznych tych przedsiębiorców, którzy uzyskali zgodę na prowadzenie działalności gospodarczej na starych zasadach.

Aby móc skorzystać z preferencji finansowych, ulg w podatku CIT, w wariancie pomocy inwestycyjnej konieczne jest spełnienie określonych warunków, a mianowicie:

- działalność gospodarcza związana z tą inwestycją musi być prowadzona co najmniej przez 5 lat od dnia udzielenia pomocy;
- składniki majątku, z którymi były związane wydatki inwestycyjne, muszą pozostać własnością przedsiębiorcy przez okres 5 lat od dnia ich wprowadzenia do ewidencji środków trwałych;
- udział własny przedsiębiorcy w nakładach związanych z nową inwestycją musi wynosić co najmniej 25%.

Warunkiem udzielenia pomocy w oparciu o wariant zatrudnieniowy jest zachowanie utworzonych miejsc pracy przez co najmniej 5 lat od dnia udzielenia pomocy. Nie określono natomiast progu zatrudnienia uprawniającego do uzyskania ulgi w podatku CIT. Zmienił się za to na niższy minimalny poziom inwestycji uprawniającej do zezwolenia na działalność w Specjalnych Strefach Ekonomicznych (SSE) – wynosi on we wszystkich strefach 100 tys. euro. Zmiana zasad pomocy publicznej w Polsce spowodowała spadek atrakcyjności specjalnych stref ekonomicznych jako miejsca lokalizacji firm. Na to zjawisko – poza wprowadzeniem zasad udzielania pomocy publicznej identycznych jak w innych regionach Polski – nałożyła się tendencja spadkowa stawki podatku od osób prawnych. Poprawia to ogólną atrakcyjność inwestycji w Polsce, natomiast zmniejsza atrakcyjność specjalnych stref względem innych obszarów.

Warto jednak podkreślić, że inwestorzy uzyskujący zezwolenie na działalność w SSE korzystają z dwóch zasadniczych preferencji w stosunku do podmiotów inwestujących poza specjalnymi strefami ekonomicznymi²:

- a) przedsiębiorca inwestujący na terenie specjalnych stref ekonomicznych po uzyskaniu zezwolenia w sposób automatyczny jest objęty pomocą publiczną z tytułu prowadzenia działalności na terenie strefy, podczas gdy poza strefami jest ona często trudna do uzyskania, choćby z powodów proceduralnych i braku umiejętności sporządzenia wymaganej dokumentacji;
- b) w okresie, na jaki ustanowiono strefę, zasady i wielkość pomocy publicznej udzielanej przedsiębiorcom na podstawie ustawy o specjalnych strefach ekonomicznych nie mogą ulec zmianie na niekorzyść przedsiębiorców posiadających ważne zezwolenie na działalność w SSE (art. 13 ustawy o specjalnych strefach ekonomicznych), z wyjątkiem przypadków określonych w ustawie (np. rażące naruszenie warunków zezwolenia, zaprzestanie prowadzenia działalności itp.).

Jak już wspomiano, w Polsce jest udzielana pomoc regionalna na obszarach NTS 2 w maksymalnej wysokości 50% ponoszonych kosztów i nakładów. Dotyczy to większości polskich województw. Do roku 2007 zmniejszoną intensywność pomocy publicznej zastosowano jedynie w przypadku najbogatszych podregionów, tworzonych przez duże miasta, takie jak Warszawa i Poznań (maksimum intensywności pomocy publicznej – 30%), Wrocław, Kraków i Trójmiasto (40%). W oparciu o obecnie obowiązującą mapę pomocy regionalnej można wyróżnić regiony najbardziej uprzywilejowane pod tym względem. Są to obszary, w których intensywność pomocy publicznej została określona na poziomie 50% (patrz rysunek 1). Należy do nich większość polskich województw, np. regiony Polski wschodniej słabo rozwinięte pod względem ekonomicznym (województwa warmińsko-mazurskie, podlaskie, lubelskie, podkarpackie i świętokrzyskie), ponadto województwa kujawsko-pomorskie, lubuskie i opolskie. Natomiast próg ten został obniżony do 40% w przypadku całego Pomorza (województwa zachodniopomorskie i pomorskie). Podobnie zadecydowano w przypadku województw wielkopolskiego, śląskiego i dolnośląskiego. Najmniejsza pomoc przewidziana jest dla województwa mazowieckiego, ponieważ do roku 2010 obowiązywała tu intensywność pomocy publicznej maksymalnie 40%, a od 2011 roku zaledwie 30%.

Rysunek 1. Mapa pomocy regionalnej w Polsce w latach 2007–2013



Wraz ze zmianą zasad przyznawania pomocy publicznej wprowadzonych mocą rozporządzenia Rady Ministrów z 13 października 2006 r. wysokość pomocy publicznej zależy nie tylko od położenia geograficznego, ale i od rodzaju prowadzonej działalności i wielkości inwestycji. Im jest ona większa, tym niższa jest dostępna pomoc publiczna. Maksymalną wielkość pomocy w przypadku dużego projektu inwestycyjnego ustala się zgodnie z poniższym wzorem:

$$I = R \times (50\,000\,000 \text{ euro} + 0,5 \times B + 0,34 \times C), \quad (1)$$

gdzie: I – dopuszczalna wielkość pomocy dla dużego projektu inwestycyjnego; R – intensywność pomocy w zależności od podregionu; B – wielkość kosztów inwestycji kwalifikujących się do objęcia pomocą przekraczającą 50 000 000 euro, a nieprzekraczającą 100 000 000 euro; C – wielkość kosztów inwestycji kwalifikujących się do objęcia pomocą przekraczającą 100 000 000 euro.

Ponadto w przyznawaniu pomocy publicznej bierze się pod uwagę wielkość firmy. Mikroprzedsiębiorstwa i małe przedsiębiorstwa mają podwyższone progi dopuszczalności pomocy publicznej o 20 punktów procentowych, a średnie o 10%. Położenie w danym województwie ma zatem istotny wpływ na ekwiwalent dotacji brutto możliwy do uzyskania. Tym samym wpływa ono na wartość uzyskiwanej pomocy publicznej przez inwestorów działających w specjalnych strefach ekonomicznych.

Dla realizacji projektu inwestycyjnego istotna jest lokalizacja ogólna, na poziomie gminy. Szczególna rola gminy w procesie wyboru lokalizacji wynika z uprawnień i obowiązków, które zostały przypisane jednostkom samorządu terytorialnego tego szczebla. Należy wymienić tu kilka sfer oddziaływania na inwestora. Jedną z podstawowych jest sfera legislacyjna. Wynika to z faktu, że to w gminie wydaje się dokumenty niezbędne do wybudowania nowego obiektu: zezwolenie na budowę i wyrys z miejscowego **planu zagospodarowania przestrzennego** oraz (w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego) decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Obowiązek sporządzenia ww. planu spoczywa na urzędnikach gminy. Ma on ogromne znaczenie dla inwestorów, gdyż funkcja danych terenów wynikająca z uchwalenia planu lub jego modyfikacji nie może być zmieniona, nawet jeśli jest to źródłem strat dla ich właścicieli. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego jest ustalany w oparciu o inne dokumenty. Wśród nich szczególną rolę odgrywa studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Jest ono dokumentem o charakterze obligatoryjnym, w myśl obowiązującej ustawy o planowaniu przestrzennym stanowi podstawę do sformułowania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Treści

zawarte w studium są bazą do sporządzenia bardzo konkretnej kartograficznej wizji użytkowania terenów objętych planem. Drugim istotnym dokumentem jest strategia rozwoju gminy, w której określa się pożądane długofalowe kierunki rozwoju społeczno-gospodarczego, z uwzględnieniem uwarunkowań regionalnych wykraczających poza zasięg terytorialny gminy. W oparciu o ww. dokumenty można stwierdzić, jakie rodzaje działalności są preferowane przez władze danego miasta lub gminy wiejskiej. Warto zauważyć, że tego typu dokumenty są w dużym stopniu niezależne od zmian koniunktury politycznej, dlatego warto się z nimi zapoznać przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej dotyczącej rodzaju planowanej działalności i jej lokalizacji. Szczególnie powinny nas interesować zmiany wyżej wymienionych dokumentów wniesione w wyniku inicjatyw lokalnych. Ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz inne dokumenty z nimi związane wyznaczają kierunki zmian struktury przestrzennej i funkcjonalnej danej gminy. Ważnym jej elementem jest infrastruktura lokalna, która z uwagi na wysoką kapitałochłonność, długi okres zamrożenia kapitału i niepodzielność musi być przynajmniej współfinansowana przez państwo. Wynika z tego oddziaływanie gminy na inwestora na płaszczyźnie infrastrukturalnej. Jest to realizowane poprzez ustawowe nałożenie na administrację szczebla gminnego obowiązków w formie zadań zleconych w zakresie budowy i remontów dróg lokalnych, zaopatrzenia w energię elektryczną, wodę, ochrony środowiska, usuwania odpadów stałych, ścieków itp. Z punktu widzenia inwestora korzystne jest więc lokowanie firmy w zamożnej gminie, w której na bieżąco wykonuje się wszystkie zadania własne samorządu. Na finansowanie zadań własnych i zleconych przez wyższe instancje gminy mają określone wpływy budżetowe. Największy udział mają w nich dochody własne, średnio około 1/2 łącznych dochodów budżetowych. Ponadto gminy dysponują subwencjami (30%) i dotacjami (20%). Z punktu widzenia wyboru lokalizacji szczególnie atrakcyjne wydają się te gminy, które są najbardziej samowystarczalne, czyli o stosunkowo wysokim udziale dochodów własnych w dochodach budżetów gmin. W Polsce wyróżniają się pod tym względem tereny silnie zurbanizowane, a także gminy o funkcjach przemysłowych lub turystycznych. W dochodach własnych budżetów gmin największe znaczenie mają wpływy z podatku od osób fizycznych. Przeciętnie w Polsce udział tej pozycji w budżetach gmin wyniósł w 2009 roku 16%, przy czym w niektórych regionach sięgnął 20–25%. Dotyczy to szczególnie obszarów wielkomiejskich. Istotne znaczenie mają także wpływy z podatku od nieruchomości (13%). Tak było w województwach: dolnośląskim (gminy miejsko-wiejskie i wiejskie), opolskim (wszystkie rodzaje gmin), zachodniopomorskim (gminy miejsko-wiejskie) i wielkopolskim (gminy miejsko-wiejskie). Podatek od nieruchomości może stanowić przedmiot swojej gry o inwestora pomiędzy gminami. Wynika

to z faktu, że władze gminne podejmują decyzje dotyczące udzielania, odraczania, umorzenia, rozkładania na raty oraz zaniechania poboru podatków i opłat stanowiących dochody jednostek samorządu terytorialnego. Podatek od nieruchomości może być wobec tego pobierany na danym terenie w kwocie mniejszej od kwoty ustalonej zgodnie z przepisami obowiązującymi powszechnie w Polsce. Jednakże ze względu na duże znaczenie tego podatku dla budżetów gminnych w praktyce jego kwoty dla poszczególnych rodzajów nieruchomości nie są w sposób istotny zmniejszone. Dużo większe możliwości stwarza uelastycznienie zasad poboru należnych gminie podatków od osób fizycznych i prawnych. Udział gmin we wpływach z podatku dochodowego od osób fizycznych wynosił od 2009 r. 36,72%. Podatek od osób prawnych nie stanowi znaczącej pozycji w budżecie gmin, zaledwie 1%. Ma to związek ze stosunkowo niewielkim partycypowaniem gmin w pobieranym na ich terenie podatku z tego tytułu. Obecnie udział gmin w tym podatku to 6,71%³. Z punktu widzenia tworzenia klimatu inwestycyjnego ważny jest podatek od osób prawnych CIT. Ma on duże znaczenie dla przedsiębiorców, szczególnie jeśli ich działalność wymaga dużych arealów ziemi. Podatek od osób prawnych wymaga uzyskania dochodu do opodatkowania. Dlatego jest to ważne w przypadku przedsiębiorstw osiągających pozytywne wyniki ekonomiczne. Z punktu widzenia gmin udzielenie ewentualnej ulgi przedsiębiorcom jest w praktyce nieistotne wobec ich marginalnego udziału w dochodach gminy. Nawet w najbogatszych gminach miejskich województwa mazowieckiego udział ten wyniósł jedynie 3–5%.

W dobie współczesnej gospodarki gminy zabiegają o inwestora. W takiej sytuacji konieczne jest zdynamizowanie wysiłków gmin na płaszczyźnie organizacyjnej. Rolą gminy powinno być także świadczenie pomocy doradczej dla *small businessu*, szczególnie w zakresie prowadzenia inwestycji i w dziedzinie prawa, co jest ważne w kontekście postępującej europejskiej unifikacji prawnej. Wskazane byłoby zebranie na szczeblu gminy profesjonalistów udzielających porad i dokonujących interpretacji konkretnych przepisów ustaw. Ponadto bardzo potrzebne byłoby wzmocnienie działań marketingowych zmierzających do promowania lokalnych przedsiębiorców, a także stworzenie systemu wczesnego ostrzegania przed upadłością. W praktyce jest to jednak trudne do osiągnięcia, gdyż gminy dysponują zbyt małą ilością środków finansowych. Szczególnie w biednych rejonach brakuje środków na inwestycje o charakterze lokalnym, jak np. budowa lub modernizacja infrastruktury transportowej, wodno-kanalizacyjnej. Z powodu deficytu środków oraz częstego braku kompetentnych urzędników niedostateczna jest promocja gmin, a inwestorzy skarżą się na brak przygotowanych terenów i obiektów pod przyszłe inwestycje. Gminy powinny natomiast czynić starania i ponosić koszty porządkowania spraw własnościowych na swoim terenie, a przy

opracowywaniu strategii rozwoju uwzględniać potrzeby lokalnych firm. Ważne jest także inicjowanie powstawania związków gmin oraz promowanie wszelkich przejawów **partnerstwa publiczno-publicznego**, choćby z uwagi na lepsze efekty zabiegów i uzyskanie pomocy w ramach polityki regionalnej Unii Europejskiej. Partnerstwo publiczno-prywatne polega na współpracy pomiędzy jednostkami administracji publicznej i samorządowej a prywatnymi firmami w zakresie usług publicznych. Wchodzą tu w grę projekty, które należą do zadań własnych administracji. Partnerstwo publiczno-prywatne jest znakomitym sposobem dokapitalizowania przedsięwzięć, takich jak np. drogi czy kanalizacja, na które samorząd lub władza publiczna nie mają pieniędzy. W takiej sytuacji gmina poszukuje partnera prywatnego, który zbuduje drogę czy wodociąg, a za ich użytkowanie przez pewien okres będzie pobierał opłaty. Taka organizacja projektu jest korzystna dla obu stron – państwo nie musi bowiem ponosić kosztów, a ma zbudowany wodociąg. Jest to forma finansowania, która daje szansę zrealizowania projektów wcześniej niedostępnych z uwagi na barierę kapitałową. Zaangażowanie prywatnego kapitału ma zatem sens ekonomiczny, gdy powstały w wyniku inwestycji obiekt staje się źródłem pożytku dla inwestora prywatnego. Partnerstwo publiczno-prywatne jest czasem porównywane z udzielaniem koncesji. Jak wynika z doświadczeń wdrażania partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce, najczęściej inwestycjami tego typu są zadania z zakresu tworzenia infrastruktury sportu i rekreacji (49% projektów), tworzenia parkingów (16%) i infrastruktury transportowej (9%), znacznie rzadziej projekty dotyczą edukacji i sportu. Lokalizacja ma znaczenie dla realizacji projektu finansowanego drogą partnerstwa publiczno-prywatnego nie tyle jako zagadnienie planistyczne, lecz jako ważny czynnik wpływający na zainteresowanie inwestora prywatnego podjęciem współpracy z sektorem publicznym. Wysoka atrakcyjność inwestycyjna dużych miast sprawia, że wśród ofert projektów Partnerstwa Publiczno-Prawnego (PPP) szczególną aktywnością wykazują się Poznań, Warszawa i Kraków. Znaczenie dogodnej lokalizacji jest też widoczne, gdy prześledzimy np. inwestycje w infrastrukturę sportową. Jak wynika z dotychczasowego przebiegu postępowań mających na celu wybór partnera prywatnego, z ogłoszonych do końca lutego 2011 roku 37 postępowań tylko 23 znalazły zainteresowanie wśród inwestorów prywatnych, którzy potwierdzili to przez złożenie wniosku o dopuszczenie do udziału w postępowaniu. Z kolei do podpisania umowy doszło jedynie w przypadku dwóch projektów:

- zaprojektowania i budowy obiektu pn.: Centralny Park Rekreacji, Balneologii, Turystyki i Wypoczynku „Termy Gostynińskie”;
- koncesji na roboty budowlane dla zadania pn. „Kompleks mineralnych basenów w Solcu-Zdroju”.

W obu przypadkach są to bardzo atrakcyjne lokalizacje, pozwalające na rozbudowę infrastruktury turystyczno-sportowej. W Gostyninie projekt wiąże się z wielokierunkowym wykorzystaniem zasobów hydrotermalnych, czyli na cele energetyczne oraz wzmacniające bazę ekonomiczną Gostynina w oparciu o funkcje turystyczne i sportowo-rekreacyjne. Natomiast tworzenie kompleksu basenów w Solcu-Zdroju sprzyja lepszemu wykorzystaniu wód mineralnych na potrzeby rozwoju funkcji uzdrowiskowych tego ośrodka. Wpływ lokalizacji na projekty partnerstwa publiczno-prywatnego jest też widoczny przy działaniach o charakterze rewitalizacyjnym. Przykładem jest przygotowanie ofert przez takie miasta jak: Kraków, Jelenia Góra, Łódź, Rybnik, Katowice i Bytom, przedłożonych w Szanghaju na EXPO 2010 (np. Łódź proponowała chińskim firmom udział w projekcie rewitalizacji centrum miasta). Dobrym przykładem szans związanych z zastosowaniem partnerstwa publiczno-prywatnego może być Szkoła Główna Handlowa i jej kampus. W Szkole Głównej Handlowej w związku z wyłączeniem z eksploatacji budynku F na przełomie 2010 i 2011 roku wystąpił znaczny niedobór powierzchni biurowej i dydaktycznej. Ponieważ do uczelni należą grunty przylegające do al. Niepodległości, a jednocześnie uczelnia nie dysponuje kwotą pozwalającą na samodzielne sfinansowanie inwestycji, mamy do czynienia wręcz z modelową sytuacją uzasadniającą hybrydowe finansowanie, oparte na partnerstwie publiczno-prywatnym. Za zastosowaniem tego rozwiązania przemawiają niewątpliwa potrzeba społeczna związana z rozbudową kampusu SGH oraz brak własnego kapitału na inwestycję. Powstaje pytanie, czy lokalizacja ewentualnej inwestycji jest korzystna. Położenie w pobliżu stacji metra, nieduża odległość od centrum Warszawy, w tym dworca kolejowego Warszawa Centralna, ukazują duży powab tej lokalizacji. Z drugiej strony są też pewne ograniczenia architektoniczne, które powodują znaczne utrudnienia w wygospodarowaniu powierzchni dla biznesowego partnera uczelni. Niedogodności związane z lokalizacją szczegółową przekładają się na wysokie koszty przygotowania projektów oraz wydłużenie procedur związanych ze sporządzeniem oferty przez władze miasta stołecznego Warszawa. Jednak uczelnia może uzyskać korzyść w postaci większych możliwości sfinansowania inwestycji, a także zrobić użytek z doświadczenia i technologii pochodzących z sektora prywatnego. Natomiast partner prywatny dzięki doskonałemu położeniu kampusu SGH ma możliwość generowania dodatkowych przychodów.

4.4. Atrakcyjność inwestycyjna polskich regionów 2010 – przykład⁶

Atrakcyjność inwestycyjna ma istotne znaczenie dla rozwoju regionalnego i lokalnego. Obszar charakteryzujący się walorami lokalizacyjnymi⁷ istotnymi dla inwestora może przyciągnąć inwestycje i tym samym wywołać efekt rozwojowy poprzez tworzenie bazy ekonomicznej oraz podjęcie wytwarzania produktów i usług na rzecz rynku wewnętrznego. W konsekwencji przyczynia się to do zwiększenia potencjału społeczno-gospodarczego danego rejonu lub regionu. Inwestycje mogą pobudzać rozwój gospodarczy, gdy uruchamiają **mechanizm rozwoju** „od góry”. Ma to miejsce wtedy, gdy przedmiotem inwestycji jest duży obiekt, implikujący liczne sprzężenia regresywne lub progresywne. Jest to możliwe, gdy przedmiotem inwestycji jest działalność o wysokim mnożniku inwestycyjnym. Jednostka centralna w postaci dużego obiektu o charakterze nowoczesnym w danej czasoprzestrzeni może zatem wywołać wzmożony napływ kapitału finansowego, a także wykreować nowe miejsca pracy lub utrzymać już istniejące. Napływ kapitału reprezentującego nowe segmenty rynku sprzyja także dyfuzji wiedzy i innowacji⁸. Trochę inny jest mechanizm rozwoju regionalnego i lokalnego, gdy inwestycje dokonywane są w oparciu o zasoby endogeniczne danego obszaru, a mechanizmem napędzającym rozwój jest efekt synergiczny współpracy licznych małych inwestorów. Tworzące się sieci współpracujących małych przedsiębiorców niekoniecznie muszą być wiedzochłonne i zaawansowane technologicznie. Tajemnica sukcesu tkwi w przepływie wiedzy niekodyfikowanej, która jest wykorzystywana w celu uzyskania przewagi konkuren-

⁶ Niniejsza część autorstwa H. Godlewskiej-Majkowskiej powstała w październiku 2010 r. na bazie badania statutowego Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie Szkoły Głównej Handlowej, pt. „Wpływ atrakcyjności inwestycyjnej na przedsiębiorczość regionalną”, pod. kier. H. Godlewskiej-Majkowskiej (skład zespołu: prof. dr hab. H. Godlewska-Majkowska, prof. dr hab. Teresa Pakulska, dr Patrycjusz Zarębski, mgr Magdalena Typa).

⁷ Walory lokalizacyjne są to specyficzne cechy danego terytorium mające wpływ na nakłady inwestycyjne oraz koszty prowadzonej działalności gospodarczej, wartość produkcji i jej opodatkowanie. Przykładem waloru lokalizacyjnego może być równinne ukształtowanie terenu, dzięki któremu inwestor nie ponosi kosztów jego deniwelacji. Walory lokalizacyjne stają się czynnikami lokalizacji, jeśli stanowią przesłanki podjęcia decyzji lokalizacyjnej inwestora. Czynniki lokalizacji mają charakter mierzalny. Natomiast gdy walory lokalizacyjne nie mają charakteru mierzalnego, a wpływają na decyzje lokalizacyjne inwestorów, stają się uwarunkowaniami lokalizacji. Szerzej na ten temat w: H. Godlewska, *Lokalizacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Menedżerskiej w Warszawie”, Warszawa 2005.

⁸ Więcej na temat koncepcji rozwoju regionalnego w: *Gospodarka regionalna i lokalna*, red. Z. Strzelecki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.

cyjnej lokalnych przedsiębiorców w stosunku do innych konkurujących podmiotów. Mamy wówczas do czynienia z efektem synergicznym działania kapitału ludzkiego i kapitału społecznego nagromadzonego na danym obszarze. Atrakcyjność inwestycyjna w obu przypadkach, tj. w rozwoju „od góry” i rozwoju „od dołu” oparta jest na rozwoju nowych przedsiębiorstw. Dlatego atrakcyjność inwestycyjną regionów warto rozpatrywać nie tylko z punktu widzenia możliwości zaspokojenia potrzeb przestrzennych i realizacji celów ekonomicznych przedsiębiorców, ale także pod kątem poszukiwania obszarów o dobrych warunkach do rozwoju przedsiębiorczości rozumianej jako zakładanie nowych przedsiębiorstw. W ramach niniejszej syntezy za cel postawiono sobie zatem waloryzację atrakcyjności inwestycyjnej polskich regionów i określenie jej zróżnicowania w skali lokalnej (powiatowej i gminnej), zarówno dla gospodarki narodowej jako całości, jak i w odniesieniu do głównych jej sekcji: działalności produkcyjnej, handlu i napraw, hotelarstwa i gastronomii, pośrednictwa finansowego, usług dla biznesu oraz edukacji. Na potrzeby waloryzacji atrakcyjności inwestycyjnej wyznaczono wskaźniki potencjalnej i rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej⁹. Ich konstrukcja nawiązuje do wiodących walorów lokalizacyjnych, które w odniesieniu do konkretnego rodzaju działalności mogą zamienić się w źródło przewag konkurencyjnych inwestora – dzięki niskim kosztom prowadzenia działalności gospodarczej, korzystnym warunkom zaopatrzenia w czynniki produkcji czy dogodnemu położeniu względem rynków zbytu. Wskaźniki potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej mają na celu sprowadzenie do wspólnego mianownika różnych, specyficznych cech dla danego miejsca, które wywierają wpływ na funkcjonowanie w nim firm. Wskaźniki potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej (PAI) są obliczone w dwóch wariantach. Pierwszy z nich opiera się na pięciu podstawowych mikroklimatach: zasobów pracy, infrastruktury technicznej, infrastruktury społecznej, rynku zbytu oraz administracji¹⁰. W odniesieniu

⁹ Potencjalna atrakcyjność inwestycyjna jest to zespół regionalnych walorów lokalizacyjnych, które mają wpływ na osiągnięcie celów inwestora (np. w postaci kształtowania się kosztów prowadzonej działalności gospodarczej, przychodów ze sprzedaży, rentowności netto oraz konkurencyjności danej inwestycji). Rzeczywista atrakcyjność inwestycyjna jest to zdolność regionu do wykreowania satysfakcji klienta – inwestora oraz wywołania absorpcji kapitału finansowego i rzeczowego w formie inwestycji. Można ją mierzyć za pomocą efektywności poniesionych nakładów kapitału finansowego, rzeczowego, ludzkiego i przyrodniczego. Szerzej na ten temat w: *Atrakcyjność inwestycyjna polskich regionów*. W *poszukiwaniu nowych miar*, „Studia i Analizy Instytutu Przedsiębiorstwa”, red. H. Godlewska-Majkowska, SGH, Warszawa 2008 i *Atrakcyjność inwestycyjna regionów Polski a kształtowanie lokalnych i regionalnych specjalizacji gospodarczych*, „Studia i Analizy Instytutu Przedsiębiorstwa”, red. H. Godlewska-Majkowska, SGH, Warszawa 2009.

¹⁰ W porównaniu do wcześniejszych prac zespołu pracowników i współpracowników Instytutu Przedsiębiorstwa niniejsze badanie stanowi ewaluację poprzednich prób waloryzacji przestrzeni ekonomicznej. Dzięki włączeniu do końcowego agregatu nowego wskaźnika pseudojednocechowego

do poszczególnych sekcji stosujemy dodatkowe mikroklimaty nawiązujące do specyfiki danego rodzaju działalności. Taki charakter ma mikroklimat walorów przyrodniczych zastosowany do obliczenia wskaźnika potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej dla sekcji hotelarstwo i gastronomia. Warto podkreślić, że do waloryzacji potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej poszczególnych sekcji używa się zmodyfikowanych baz danych. Modyfikacja polega na usunięciu cech nieistotnych dla danego rodzaju działalności oraz wprowadzeniu nowych, nawiązujących do czynników lokalizacji ważnych dla danej działalności. Zaletą tego wskaźnika jest konstrukcja umożliwiająca pełną porównywalność ocen atrakcyjności inwestycyjnej na wszystkich szczeblach podziału statycznego kraju. Wadą jest ograniczenie zestawu zmiennych diagnostycznych, z uwagi na konieczność ich dostępności dla wszystkich szczebli podziału statycznego kraju. Mimo tych trudności, w wyniku ewaluacji wskaźników i włączenia do miary syntetycznej wskaźnika administracyjnego w wersji podstawowej, wskaźnik ten opiera się łącznie na 48 zmiennych diagnostycznych, co wydaje się wystarczająco szerokim fundamentem porównań. W celu wykorzystania możliwie szerokiego zestawu zmiennych diagnostycznych do oceny potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej regionów szczebla wojewódzkiego stosujemy wskaźnik w wersji rozszerzonej (PAI2). Jest on oparty na znacznie szerszym zestawie cech diagnostycznych (PAI2) i ma zastosowanie w analizach atrakcyjności oraz konkurencyjności regionów szczebla wojewódzkiego. (Jest to szczególnie cenne w analizach regionów szczebla NUTS 2 w perspektywie europejskiej). Reprezentuje on liczniejsze spektrum mikroklimatów, gdyż składa się z mikroklimatów analogicznych do PAI1, dodatkowo uzupełnionych o mikroklimat innowacyjności, społeczny (kapitału społecznego), a czasem o mikroklimaty branżowe (np. walorów przyrodniczych, infrastruktury handlu). W porównaniu do poprzednich edycji badania atrakcyjności inwestycyjnej regionów w 2010 roku nastąpiła znaczna ewaluacja mikroklimatów, o czym świadczy rozszerzenie ich bazy o nowe wskaźniki wyjściowe. Szczególny progres metodyczny nastąpił w waloryzacji mikroklimatu społecznego oraz mikroklimatu innowacyjności.

w postaci tzw. mikroklimatu administracyjnego nastąpiło znaczne rozszerzenie wolumenu cech diagnostycznych opisujących atrakcyjność inwestycyjną przestrzeni w skali lokalnej. Wprowadzenie tego mikroklimatu pozwala na pomiar aktywności jednostek samorządu terytorialnego w zakresie tworzenia korzystnych warunków organizacyjnych (np. poprzez objęcie obszarów inwestycyjnych w gminie zgodnie z wymogami prawa), pozyskiwania kapitału zewnętrznego na publiczne inwestycje, a także wysokości wydatków samorządowych na realizację zadań własnych samorządu terytorialnego, które wpływają na nakłady inwestycyjne i koszty prowadzenia działalności gospodarczej oraz jakość życia w danym miejscu. Wzbogacono też wykorzystywane wcześniej mikroklimaty o nowe cechy diagnostyczne.

Dla oceny atrakcyjności inwestycyjnej istotne są także efekty napływu kapitału z punktu widzenia gospodarowania podstawowymi strumieniami kapitałów: ludzkiego, rzeczowego, finansowego i przyrodniczego, z uwzględnieniem dwóch grup inwestorów – przedsiębiorców oraz instytucji publicznych w postaci jednostek samorządu terytorialnego. Ponadto ważną rolę w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych odgrywa efekt naśladowictwa. Powstaje on, gdy do danego regionu napływają inwestycje innych ważnych uczestników danego rynku. W celu uchwycenia tych zagadnień posługujemy się wskaźnikiem syntetycznym rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej (RAI), na który składają się mikroklimaty¹¹:

- produktywność pracy przedsiębiorstw,
- produktywność majątku trwałego przedsiębiorstw,
- rentowność przedsiębiorstw,
- nakłady inwestycyjne,
- gospodarka finansowa.

Ostatni wskaźnik jest dedykowany jednostkom samorządu terytorialnego. Występują one w podwójnej roli, tj. **kreatora przestrzeni**, w której działają przedsiębiorcy, oraz inwestora publicznego. Inwestycje publiczne mogą być zatem analizowane także z punktu widzenia rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej poszczególnych regionów. Wszystkie wskaźniki wyznacza się na podstawie metody wagowo-korelacyjnej, umożliwiającej określenie wag zmiennych pseudojednocechowych w oparciu o cechy rozkładu statystycznego, dzięki czemu następuje minimalizacja subiektywizmu ocen końcowych. Jej punktem wyjścia jest standaryzacja zmiennych wyjściowych jednocechowych w oparciu o poniższy wzór:

a) dla czynników stymulujących i cech pozytywnych (2):

$$X_{ij}' = \frac{X_{ij} - X_{\min j}}{X_{\max j} - X_{\min j}} \times 100 \quad (2)$$

b) dla czynników destymulujących (3):

$$X_{ij}' = \frac{X_{\max j} - X_{ij}}{X_{\max j} - X_{\min j}} \times 100 \quad (3)$$

gdzie: j – kolejny numer cechy j ;

i – kolejny numer jednostki przestrzennej i ;

¹¹ W tegorocznej edycji badania atrakcyjności inwestycyjnej nie włączono do agregatu końcowego oceny efektywności wykorzystania kapitału przyrodniczego z uwagi na ujemną korelację ze wskaźnikiem końcowym rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej we wszystkich grupach wskaźników, tj. dla gospodarki narodowej oraz sześciu analizowanych sekcji.

x_y' – znormalizowana cecha j w jednostce przestrzennej i ;

x_y – wartość cechy j w jednostce przestrzennej i ;

$x_{min j}$ – minimalna wartość cechy j ;

$x_{max j}$ – maksymalna wartość cechy j .

W oparciu o wystandaryzowane zmienne wyznacza się następnie wektor sum standaryzowanych Q_n jako średnich arytmetycznych z wartości standaryzowanych cech odpowiadającym poszczególnym obiektom, gdzie: n – liczba obiektów, m – liczba zmiennych, zgodnie ze wzorem (4):

$$q_i = \frac{1}{m} \times j = \sum_{j=1}^m x_{ij} \quad (4)$$

Na tym etapie otrzymujemy zmienne pseudojednocechowe, które są podstawą do przeprowadzenia kolejnego etapu procedury, czyli wyznaczenia wyjściowego wektora korelacji R_m (gdzie m – liczba zmiennych objaśniających) pomiędzy każdą zmienną objaśniającą a sumą standaryzowaną, czyli syntetycznym wskaźnikiem pseudojednocechowym. Tak obliczone wskaźniki korelacji są przyjęte jako waga poszczególnych zmiennych. Jest to podstawą do obliczenia zmodyfikowanego wskaźnika sum standaryzowanych Q_n , według wzoru (5):

$$q_{ir} = \frac{1}{m} \times \sum_{j=1}^m q_i r_j \quad (5)$$

Następnie dokonuje się ponownego obliczenia wektora korelacji R_m pomiędzy każdą zmienną objaśniającą a zmodyfikowanym wektorem sum standaryzowanych oraz przeliczenia zgodnie ze wzorem (4) wektora sum standaryzowanych. Przeliczeń dokonuje się w tylu iteracjach, ile jest potrzebnych do ustabilizowania się wskaźników korelacji. Efektem tych operacji jest wektor końcowy sum standaryzowanych, czyli syntetyczny wskaźnik pseudojednocechowy. Przyjęta metoda pozwala na zminimalizowanie wpływu subiektywnej oceny autora na wyniki końcowe, przy jednoczesnym uwzględnieniu niejednakowego wpływu poszczególnych zmiennych na wielkość wskaźnika końcowego. Odpowiada to rzeczywistości w większym stopniu niż w przypadku pominięcia rang poszczególnych zmiennych cząstkowych. Obliczone wartości syntetycznego wskaźnika pseudojednocechowego są podstawą podziału zbioru jednostek przestrzennych na Klasy A–F, których zakres został wyznaczony przez lewostronnie domknięte przedziały o następujących dolnych granicach: Klasa A: $Av + S(x)$, Klasa B: $Av + 0,5S(x)$, Klasa C: Av , Klasa D: $Av - 0,5S(x)$, Klasa E: $Av - S(x)$, Klasa F: 0; gdzie: Av – średnia arytmetyczna; $S(x)$ – odchylenie standardowe. Wskaźniki wyznaczone dla gospodarki narodowej po dodatkowych modyfikacjach są podstawą do parametryzacji atrakcyjności

inwestycyjnej dla głównych sekcji gospodarki narodowej tj.: działalności produkcyjnej, handlu i napraw, turystyki i gastronomii, pośrednictwa finansowego, usług dla biznesu oraz usług edukacyjnych. Z uwagi na dostępność danych statystycznych Banku Danych Regionalnych wskaźniki określono w oparciu o dane z roku 2008.

Atrakcyjność inwestycyjna polskich regionów wykazuje silne uzależnienie od poziomu rozwoju gospodarczego, dlatego najwyższe lokaty w rankingach ogólnopolskich otrzymują silnie zurbanizowane obszary, o gospodarce zdominowanej przez usługi. W skali województw prym wiodą województwa mazowieckie, dolnośląskie i śląskie. W skali lokalnej na uwagę zasługują wielkie aglomeracje oraz ośrodki przemysłowe. Na atrakcyjność inwestycyjną wpływają także wcześniej wykonywane funkcje administracyjne byłych miast wojewódzkich. Dzięki nagromadzonym wcześniej inwestycjom do dziś miasta te (np. Płock, Siedlce, Radom, Konin, Legnica, Słupsk, Kalisz, Leszno, Krosno, Nowy Sącz) charakteryzują się ponadprzeciętnymi walorami lokalizacyjnymi. Wysoka atrakcyjność inwestycyjna ma związek z położeniem komunikacyjnym, dlatego w badaniach wysoko oceniono gminy i powiaty leżące wzdłuż dróg krajowych i wojewódzkich (ma to związek z ich dostępnością komunikacyjną). Z uwagi na to, że walory lokalizacyjne nagromadzone w regionach szczebla wojewódzkiego oraz miastach i ich strefach podmiejskich są ważne dla splotu różnego rodzaju działalności gospodarczej, w zdecydowanej większości przypadków wysoka atrakcyjność inwestycyjna odnoszona do całości gospodarki narodowej znajduje potwierdzenie w wysokich ocenach atrakcyjności inwestycyjnej w ujęciu sektorowym. Można zatem mówić o uniwersalnej atrakcyjnej lokalizacji jednostek samorządu terytorialnego, przekładającej się na wielofunkcyjny charakter postulowanego rozwoju gospodarczego. Chodzi tu szczególnie o możliwość uzyskania efektu synergicznego rozwoju usług, takich jak: handel i naprawy, pośrednictwo finansowe usługi dla biznesu, edukacja i turystyka. Widoczne jest też występowanie predyspozycji w kierunku tradycyjnych usług. Dotyczy to szczególnie obszarów o funkcjach turystycznych, związanych z ich rekreacyjno-wypoczynkowym charakterem, np. znane ośrodki wypoczynkowe nad morzem i w górach. Istnieje także predyspozycja regionów różnych szczebli taksonomicznych do specjalizacji w nowoczesnych usługach (sekcje J, K, M). Dla takiej wiązki działalności konkurencyjne mogą być aglomeracje miejskie, w tym szczególnie ich obrzeżne części, wykorzystujące walory lokalizacyjne w postaci niskiego kosztu prowadzenia działalności gospodarczej przy jednoczesnej bliskości dużego, chłonnego rynku zbytu i dostępu do wykwalifikowanych kadr.

We wszystkich wymienionych przypadkach atrakcyjność inwestycyjna ma bardzo duży wpływ na przedsiębiorczość, wyrażoną za pomocą podmiotów REGON na 1 000 mieszkańców. Obszary o ponadprzeciętnej atrakcyjności mają zwykle

bardzo dobrze rozwiniętą przedsiębiorczość. Pomiedzy tymi zjawiskami zachodzi sprzężenie zwrotne, co można wytłumaczyć w oparciu o teorię wzrostu dochodów. Obszary te generują bowiem różnorodną produkcję, a stosunkowo młode i aktywne zawodowo społeczeństwo cechuje większa skłonność do przejawiania postaw przedsiębiorczych. Efekt osmozy i koncepcja zmian technologicznych tłumaczą natomiast rozwój przedsiębiorczości na obszarach wielkomijskich o funkcjach przemysłowych. Są to obszary, które cechuje wysoka atrakcyjność inwestycyjna dla przemysłu, edukacji oraz usług otoczenia biznesu. Tę zależność widzimy przede wszystkim w najsilniej uprzemysłowionych regionach Polski: w województwach śląskim i dolnośląskim oraz w niektórych ośrodkach przemysłowych innych województw (np. Płock, Bełchatów). Efekt recesyjnego bodźca wystąpił na obszarach o wysokim bezrobociu strukturalnym, co można było zaobserwować na terenach postpegeerowskich w zakresie rozwoju przedsiębiorczości handlowo-usługowej oraz turystyczno-gastronomicznej. Sprzyja temu wysoka ocena rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej mierzonej wskaźnikiem RAI dla sekcji G i sekcji H dla województw zachodniopomorskiego, pomorskiego oraz warmińsko-mazurskiego. Niski poziom rozwoju gospodarczego i wynikająca z niego niska atrakcyjność inwestycyjna stanowią barierę dla przedsiębiorczości w Polsce wschodniej. Jest to szczególnie widoczne w dużych i średnich miastach, w których przedsiębiorczość jest na znacznie niższym poziomie niż w miastach o podobnej wielkości i dochodach. Recesyjny bodziec można także zaobserwować w rejonach, gdzie do dziś występuje wysokie bezrobocie strukturalne, np. w Wałbrzychu i Radomiu. Niechęć do prowadzenia działalności gospodarczej można przewycięzać poprzez inicjowanie napływu kapitału zagranicznego, szczególnie za pośrednictwem stref uprzywilejowania ekonomicznego.

4.5. Wnioski

W organizacji procesu inwestycyjnego istotne znaczenie ma wybór lokalizacji. Jest to ważna kwestia przede wszystkim dla przedsiębiorstw odznaczających się niezbyt dużą swobodą lokalizacyjną, w których zróżnicowanie przestrzenne warunków czynnikowych i popytowych ma ważny wpływ na rentowność działalności gospodarczej. Z uwagi na zmiany w przedsiębiorstwie wynikające z jego cyklu życia oraz zmiany zachodzące w jego otoczeniu analiza lokalizacyjna powinna zachodzić w sposób dynamiczny. W analizach przestrzennych należy zatem poświęcić dużo uwagi uwarunkowaniom lokalizacji, ponieważ można je uwzględnić przy sporządzaniu różnych wariantów realizacji danego przedsięwzięcia inwestycyjnego (wariant optymistyczny, wariant pesymistyczny).

Bibliografia

1. *Atrakcyjność inwestycyjna polskich regionów. W poszukiwaniu nowych miar*, „Studia i Analizy Instytutu Przedsiębiorstwa”, red. H. Godlewska-Majkowska, SGH, Warszawa 2008.
2. *Atrakcyjność inwestycyjna regionów Polski a kształtowanie lokalnych i regionalnych specjalizacji gospodarczych*, „Studia i Analizy Instytutu Przedsiębiorstwa”, red. H. Godlewska-Majkowska, SGH, Warszawa 2009.
3. Budner W., *Lokalizacja przedsiębiorstw, Aspekty ekonomiczno-przestrzenne i środowiskowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2004.
4. Godlewska H., *Lokalizacja w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Menedżerskiej w Warszawie”, Warszawa 2005.
5. *Gospodarka regionalna i lokalna*, red. Z. Strzelecki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
6. Grabow B., Henckel D., Hollbach-Gröomig B., *Weiche Standortfaktoren. Schriften des Deutschen Instituts für Urbanistik*, t. 89, Stuttgart 1995.
7. Kortus B., *Wstęp do geografii przemysłu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1986.
8. Smith D.M., *Industrial Location: An Economic Geographical Analysis*, wyd. 2, John Wiley & Sons, Inc., New York 1981.
9. *Zmiany uwarunkowań lokalizacji przemysłu w Polsce, Część I*, red. I. Fierla, „Monografie i Opracowania”, nr 387, SGH, Warszawa 1996.
10. *Zmiany uwarunkowań lokalizacji przemysłu w Polsce, Część II*, red. I. Fierla, „Monografie i Opracowania”, nr 408, SGH, Warszawa 1996.
11. <http://www.paiz.gov.pl>

Rozdział V

Prawne uwarunkowania inwestycji budowlanych

5.1. Źródła regulacji prawnej inwestycji budowlanych

Celem niniejszego opracowania jest wskazanie prawnych uwarunkowań realizacji procesu inwestycyjnego polegającego na inwestycji budowlanej. Porządek, w jakim uwarunkowania prawne inwestycji budowlanych zostaną poniżej przedstawione, wynika przede wszystkim z kolejności podejmowania działań inwestycyjnych, a więc:

- a) konieczności rozpoznania sytuacji prawnej nieruchomości, na której planuje się przeprowadzenie prac inwestycyjno-budowlanych;
- b) poznania planów zagospodarowania przestrzennego mających wpływ na lokalizację inwestycji oraz rozpoznania środowiska geograficznego i przyrodniczego planowanej lokalizacji;
- c) zawarcia umów o prace budowlane, odpowiadających zamierzeniom inwestora;
- d) przygotowania projektu architektoniczno-budowlanego;
- e) uzyskania pozwolenia budowlanego;
- f) wykonania prac budowlanych i sprawowania nadzoru (inwestorskiego, autorskiego, ogólnobudowlanego) nad ich przebiegiem;
- g) zakończenia budowy i odbioru prac budowlanych.

Zakres uwarunkowań prawnych procesu inwestycyjnego w odniesieniu do inwestycji budowlanych jest częścią składową systemu polskiego prawa gospodarczego i opiera się głównie na przepisach prawa administracyjnego i prawa cywilnego. Mówiąc o systemie prawa gospodarczego, mamy na myśli zespół wszystkich aktów prawnych dotyczących gospodarki obowiązujących w państwie. Ich liczba może niekiedy stwarzać wrażenie, że tworzą one przypadkowy i nieuporządkowany zbiór aktów normatywnych regulujących kwestie niekiedy zupełnie ze sobą niepowiązane.

W zamierzeniach ustawodawcy system prawa nie jest jednak bezładnym i niespójnym zbiorem norm, lecz pewną całością uporządkowaną według zasad ogólnych. Jedną z podstawowych zasad organizujących ten system jest hierarchia aktów prawnych i ich podział na akty powszechnie obowiązujące i wewnętrzne.

W odniesieniu do źródeł prawa stanowiących podstawę regulacji procesów inwestycyjnych w budownictwie przyjmujemy, że podstawowe znaczenie mają akty powszechnie obowiązujące (ustawy i rozporządzenia stanowiące akty wykonawcze do ustaw i wydane w celu wykonania ustawy, a także bezpośrednio stosowane akty prawa europejskiego i – lokalnie – akty prawa miejscowego), dotyczące bezpośrednio tematyki budowlanej i regulujące wyłącznie kwestie związane z budownictwem. Niekiedy będą to grupy przepisów prawnych dotyczące zagospodarowania przestrzennego i budownictwa, zawarte w ustawach i rozporządzeniach o szerszym zakresie regulacji. Jako podstawowe akty odnoszące się do kwestii związanych z budownictwem należy wskazać: Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane¹ (i wydane na jej podstawie liczne akty wykonawcze) w całości i w części; Kodeks cywilny, a w nim: Księgę III Zobowiązania, Tytuł XVI Umowa o roboty budowlane, art. 647–658 i Tytuł XV Umowa o dzieło, art. 627–646². Jako akty powiązane z tematyką opracowania i częściowo lub w pewnych istotnych aspektach zawierające regulacje prawne dotyczące budownictwa wskazać można:

- Kodeks postępowania administracyjnego, zawierający podstawowe normy proceduralne stosowane w postępowaniu przed organami administracji publicznej również w sprawach budowlanych³, a także:
- Ustawę z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym⁴,
- Ustawę z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami⁵,
- Ustawę z dnia 24 marca 1920 r. o nabywaniu nieruchomości przez cudzoziemców⁶,
- Ustawę z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne⁷,

¹ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Tekst jedn. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, dalej powoływana jako „prawo budowlane”.

² Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny, Dz. U. Nr 16, poz. 93 z późn. zm., dalej powoływana jako „kodeks cywilny” lub w skrócie „k.c.”.

³ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego, tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm., dalej powoływana jako „kodeks postępowania administracyjnego” lub w skrócie „k.p.a.”.

⁴ Tekst jedn. Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 647.

⁵ Tekst jedn. Dz. U. z 2010 r. Nr 102, poz. 651 z późn. zm., dalej powoływana jako „u.g.n.”.

⁶ Tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 167, poz. 1758 z późn. zm.

⁷ Tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 145.

- Ustawę z 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków⁸,
 - Ustawę z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne⁹,
 - Ustawę z dnia 6 lipca 1982 r. o księgach wieczystych i hipotece¹⁰,
 - Ustawę z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne¹¹,
 - Ustawę z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze¹²,
 - Ustawę z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych¹³,
 - Ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody¹⁴,
 - Ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku, jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko¹⁵,
 - Ustawę z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami¹⁶,
 - Ustawę z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych¹⁷,
 - Ustawę z dnia 9 stycznia 2009 r. o koncesji na roboty budowlane lub usługi¹⁸,
 - Ustawę z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym¹⁹,
- i wiele innych (w tym część tylko incydentalnie powiązanych z tematem niniejszego opracowania) oraz znaczną liczbę aktów wykonawczych do ustaw i wiele aktów prawa miejscowego.

Otoczenie prawne inwestycji budowlanych kształtują również liczne orzeczenia sądów powszechnych i sądów administracyjnych, a także praktyka decyzyjna organów administracji publicznej w sprawach budowlanych i pośrednio związanych z budownictwem oraz praktyka umowna w procesach inwestycyjnych. Szczególnie istotna z punktu widzenia wpływu na kształtowanie polityki administracyjnej w budownictwie jest praktyka orzecznicza sądów administracyjnych – zarówno wojewódzkich, jak i NSA.

⁸ Tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858 z późn. zm.

⁹ Tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 1059.

¹⁰ Tekst jednolity Dz. U. z 2001 r. Nr 124, poz. 1361 z późn. zm.

¹¹ Tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287.

¹² Tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.

¹³ Tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1266 z późn. zm.

¹⁴ Tekst jednolity Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 z późn. zm.

¹⁵ Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227.

¹⁶ Dz. U. z 2003 r. Nr 162, poz. 1568 ze zm.

¹⁷ Tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759 z późn. zm.

¹⁸ Dz. U. z 2009 r. Nr 19, poz. 101 z późn. zm.

¹⁹ Dz. U. z 2009 r. Nr 19, poz. 100 z późn. zm.

5.2. Nieruchomości w procesie inwestycyjnym

Wybór lokalizacji inwestycji – choć najczęściej wynikający wprost ze stanu posiadania inwestora – jest kwestią ściśle powiązaną z regulacjami prawnymi dotyczącymi nieruchomości, na terenie której inwestycja miałaby zostać zrealizowana. Rozpoznanie stanu prawnego nieruchomości i jej otoczenia, dokonywane ze względu na warunki środowiskowe, przestrzenne i budowlane, musi stanowić nieodzowny element wstępnego etapu planowania inwestycji. Bierzemy tu pod uwagę uwarunkowania prawne dotyczące bezpośredniego miejsca inwestycji (działki budowlanej), jak i jej bliższego i dalszego otoczenia. Inwestycja może być zlokalizowana wyłącznie na nieruchomościach, do których inwestor posiada właściwy tytuł prawny. Prawo zabudowy oznacza zakaz ingerencji państwa w sferę wolności przyznanej jednostce w zakresie korzystania z prawa własności (lub innych praw do nieruchomości) i może być ograniczone wyłącznie przez przepisy ustawy – w tym wypadku przede wszystkim przepisy prawa budowlanego. Istota tego prawa sprowadza się głównie do niezbędnego ograniczenia praw właściciela nieruchomości w celu ochrony interesu publicznego (bezpieczeństwa obywateli, ładu przestrzennego) oraz uzasadnionego interesu osób trzecich. Podstawą władania nieruchomością i obrotu nieruchomościami jest uregulowany stan własności. Jeśli uprawnienia właściciela są kwestionowane i prawo do nieruchomości jest sporne, to nabywca nieruchomości powinien być w pełni świadomy ponoszonego ryzyka, a obowiązek powiadomienia go o istniejącym ryzyku spoczywa przede wszystkim na notariuszu, będącym osobą zaufania publicznego²⁰.

Pierwszą kwestią istotną dla całości procesu inwestycyjnego jest więc analiza stosunków własnościowych w oparciu o przepisy kodeksu cywilnego. Kodeks określa podstawowe definicje i pojęcia z tego zakresu w Księdze pierwszej – Część ogólna, w Tytule III Mienie oraz Księdze drugiej – Własność i inne prawa rzeczowe, odnosząc się do wszystkich rzeczy, w tym nieruchomości stanowiących zawsze rzecz w rozumieniu prawa cywilnego. **Nieruchomości** to części powierzchni ziemskiej stanowiące odrębny przedmiot własności (grunty) oraz budynki trwale związane z gruntem lub części takich budynków (lokale), jeśli z mocy prawa mogą być odrębnym od gruntu przedmiotem własności (art. 46 § 1 k.c.). W zasadzie **wszystko, co znajduje się na gruncie, należy do właściciela gruntu**. Przepisy szczególne mogą jednak stanowić inaczej, dotyczy to np. budynków mieszkalnych wznoszonych przez ich właścicieli na gruntach oddanych im w wieczyste użytkowanie, ale

²⁰ S. Rudnicki, *Prawo obrotu nieruchomościami*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1995, s. 183.

będących nadal własnością gminy lub Skarbu Państwa, czy też odrębnej własności lokali w budynku spółdzielczym bądź komunalnym. **Nieruchomościami rolnymi (gruntami rolnymi)** są w rozumieniu prawa cywilnego nieruchomości, które są lub mogą być wykorzystywane do prowadzenia działalności wytwórczej w rolnictwie w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej (także ogrodniczej, sadowniczej i rybnej). O przeznaczeniu nieruchomości na cele inwestycyjne lub wyłącznym przeznaczeniu na cele rolnicze decydują jednak normy prawa administracyjnego, w tym przede wszystkim miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego²¹. Informacje dotyczące nieruchomości zawarte są w księgach wieczystych oraz ewidencji gruntów i budynków (kataster nieruchomości) i niektórych innych rejestrach.

5.2.1. Informacja o nieruchomościach – księgi wieczyste, ewidencja gruntów i budynków (kataster) oraz inne rejestry publiczne

Księga wieczysta jest rodzajem publicznego rejestru sądowego prowadzonego przez sąd rejonowy odrębnie dla każdej nieruchomości, odnotowującego stan prawny nieruchomości, w tym dane dotyczące własności nieruchomości, ciążące na niej prawa cudze (jak np. hipoteka czy służebność), zawierającego informacje dotyczące powierzchni oraz sposobu zabudowy. Każda nieruchomość wpisana do księgi wieczystej ma swój numer. Dla celów urzędowych i w obrocie nieruchomościami ważne jest to, co zostało odnotowane w księdze wieczystej (np. dane właściciela). Mówimy o **rękojmi wiary publicznej ksiąg wieczystych**, czyli o urzędowym domniemaniu, że tylko dane wpisane do księgi wieczystej są prawdziwe i aktualne (prawo jawne wpisane do księgi uważa się za zgodne ze stanem aktualnym i jednocześnie przyjmuje się, że prawo wykreślone nie istnieje). Przyjmuje się również, że prawo wpisane do księgi ma pierwszeństwo przed prawem, które jeszcze do księgi nie zostało wpisane. Księgi wieczyste są jawne i dostępne dla każdego²². Od 2003 r.

²¹ O możliwości użycia gruntu na cele inwestycyjne lub o jego wyłącznym przeznaczeniu na cele rolnicze bądź inne decyduje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Ustawa z dnia 11 kwietnia 2003 r. o kształtowaniu ustroju rolnego (tekst jednolity Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 803, art. 2 ust. 2) jako gospodarstwo rolne określa „[...] gospodarstwo rolne w rozumieniu Kodeksu cywilnego o obszarze nie mniejszym niż 1 ha użytków rolnych”. Za użytki rolne uważa się „[...] grunty orne, łąki trwałe, pastwiska trwałe, grunty rolne zabudowane, grunty pod stawami i grunty pod rowami” (art. 2 ust. 5). O możliwości użycia gruntu na cele inwestycyjne lub o jego wyłącznym przeznaczeniu na cele rolnicze lub inne decyduje jednak miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

²² Zob. przypis 11 – Ustawa z dnia 6 lipca 1982 r. o księgach wieczystych i hipotece oraz Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości z dnia 17 września 2001 r. w sprawie prowadzenia ksiąg wieczystych i zbioru dokumentów, Dz. U. Nr 102, poz. 1122 z późn. zm.

wprowadzona została informatyzacja systemu ksiąg wieczystych i przekształcono sposób ich prowadzenia, natomiast sama księga składa się nadal z takich samych działów, jakie miała w postaci papierowej. Od 1947 r. księga prowadzona jest odrębnie dla każdej nieruchomości (w tym nieruchomości lokalowych lub takich, w których nieruchomości lokalowe zostały wyodrębnione) i składa się z czterech działów. Osobna księga może być również prowadzona dla spółdzielczego prawa do lokalu. Dział pierwszy obejmuje oznaczenie nieruchomości i informacje m.in. co do obrębu ewidencyjnego, powierzchni nieruchomości czy rodzaju gruntów, dział drugi zawiera wpisy praw własności i użytkowania wieczystego, dział trzeci – wpisy dotyczące ograniczonych praw rzeczowych (z wyjątkiem hipotek), wpisy dotyczące ograniczeń w dysponowaniu nieruchomością lub użytkowaniem wieczystym oraz wpisy dotyczące innych praw i roszczeń (bez roszczeń dotyczących hipotek). Dział czwarty księgi wieczystej obejmuje wpisy dotyczące hipotek obciążających nieruchomości.

Postępowanie o wpis do księgi wieczystej jest sądowym postępowaniem nieprocesowym prowadzonym przez sąd rejonowy właściwy dla miejsca położenia nieruchomości. Postępowanie toczy się na wniosek zainteresowanego (wniosek w przypadku obciążeń wynikających z ustawy może złożyć właściwy organ administracji publicznej), a wpisy dokonywane są w granicach wniosku, chyba że z przepisu szczególnego wynika, że sąd dokonuje wpisu z urzędu. Do wniosku dołączyć należy dokumenty będące podstawą wpisu. Wpis jest dokonywany na mocy postanowienia (sąd nie ma obowiązku uzasadniania postanowień o wpis), od którego przysługuje apelacja. Natomiast od postanowienia wydanego przez sąd w drugiej instancji przysługuje skarga kasacyjna do Sądu Najwyższego. Opłata za wpis uiszczana jest przez wnoszącego wpis lub przez notariusza, jeśli wniosek o wpis w księdze wieczystej zawarty jest w akcie notarialnym dotyczącym nieruchomości²³.

Innym rodzajem powszechnie dostępnej informacji dotyczącej gruntów, budynków i lokali jest jednolity dla całego kraju, systematycznie aktualizowany i prowadzony w systemie informatycznym zbiór informacji o gruntach, budynkach i lokalach, ich właścicielach oraz innych osobach fizycznych i prawnych władających tymi gruntami, budynkami lub lokalami, zawarty w ewidencji gruntów i budynków (kataster nieruchomości)²⁴. Wpis do ewidencji – w przeciwieństwie do wpisu w księdze wieczystej – ma charakter tylko porządkowy i informacyjny, a ustawa

²³ Zob. informacje pt. Nowa Księga Wieczysta na stronie Ministerstwa Sprawiedliwości, <http://bip.ms.gov.pl/pl/rejstry-i-ewidencje/nowa-ksiega-wieczysta/>, w dniu 15 kwietnia 2011 r.

²⁴ Na podstawie Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne, zob. przypisy 11, oraz wydanego na podstawie art. 26 tejże ustawy Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków, Dz. U. Nr 38,

nie wiąże z nim domniemania zgodności danych z aktualnym stanem prawnym. Ewidencja zawiera informacje o:

- a) gruntach (ich położeniu, granicach, powierzchni, rodzajach użytków gruntowych i klasach gruntu, danych księgi wieczystej lub zbioru dokumentów założonych dla nieruchomości obejmującej grunt),
- b) budynkach (ich położeniu, przeznaczeniu, funkcji i ogólnych danych technicznych),
- c) lokalach (ich położeniu, przeznaczeniu i powierzchni użytkowej).

W ewidencji ujęte są także dane właściciela lub innej osoby fizycznej bądź prawnej, która włada gruntami, budynkami lub ich częścią, informacje dotyczące miejsca zamieszkania tych osób (bądź ich siedziby), informacje o wpisie do rejestru zabytków, informacje o wartości nieruchomości²⁵. Grunty objęte ewidencją dzieli się na następujące grupy:

- a) użytki rolne (pojęcie to obejmuje grunty orne, sady, łąki trwałe, pastwiska trwałe, grunty rolne zabudowane, grunty pod stawami i rowy),
- b) grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione,
- c) użytki ekologiczne,
- d) nieużytki,
- e) grunty pod wodami,
- f) tereny różne.

Budynkiem ujętym w ewidencji jest obiekt budowlany określony jako budynek w nomenklaturze statystycznej²⁶ (ewidencją nie są objęte obiekty, których budowa nie wymaga pozwolenia budowlanego). Lokalem jest według ewidencji samodzielny lokal mieszkalny lub lokal o innym przeznaczeniu w rozumieniu przepisów ustawy o własności lokali²⁷ (ewidencją nie obejmuje się lokali w obiektach, których budowa nie wymaga pozwolenia budowlanego). Ewidencja obejmuje całość powierzchni kraju (bez morza terytorialnego) podzieloną dla celów ewidencji gruntów na jednostki ewidencyjne, obręby ewidencyjne, działki ewidencyjne.

poz. 454. Do czasu przekształcenia ewidencji gruntów i budynków w kataster nieruchomości pojęcie „kataster” używane w przepisach dotyczy istniejącej ewidencji gruntów.

²⁵ Pod pojęciem wartości nieruchomości rozumieć należy „[...] wartość katastralną nieruchomości lub jej części składowej ustaloną na zasadach określonych w Ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami” – § 2 ust. 1 pkt 6 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29.03.2001 r., cytowanego w przypisie poprzednim.

²⁶ W rozumieniu standardowej klasyfikacji i nomenklatury statystycznej wprowadzonej na podstawie przepisów Ustawy z dnia 25 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej, Dz. U. Nr 88, poz. 439 z późn. zm.

²⁷ Ustawa z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali, tekst jedn. Dz. U. z 2000 r. Nr 80, poz. 903 z późn. zm.

Jednostką ewidencyjną jest obszar gminy bądź miasta, a w miastach podzielonych na dzielnice obszar jednej lub kilku dzielnic. Jednostka taka posiada nazwę własną i identyfikator krajowego rejestru urzędowego podziału kraju prowadzonego na podstawie przepisów o statystyce publicznej. Jednostka ewidencyjna dzieli się na obręby ewidencyjne (uwzględnia się przy tym podział na rejony statystyczne i obwody spisowe) określane nazwą i numerem (lub wyłącznie numerem). Granice obrębów wiejskich pokrywają się z granicami wsi i sołectw. W miastach granice obrębów pokrywają się z granicami dzielnic i powinny pokrywać się także z granicami osiedli i zespołów urbanistycznych oraz odzwierciedlać granice naturalne (cieki wodne, linie kolejowe itp.). Obręby ewidencyjne dzielą się na działki ewidencyjne, stanowiące ciągły obszar gruntu położony w granicach jednego obrębu, wydzielony z otoczenia za pomocą linii granicznych i jednorodny prawnie. Działki wchodzące w skład jednego obrębu i jednej nieruchomości stanowią jednostkę rejestrową wyróżnioną w ewidencji numerem ewidencyjnym systemu REGON. Ewidencja gruntów i budynków obejmuje bazy danych ewidencyjnych oraz operat ewidencyjny, w skład którego wchodzi:

- a) operat opisowo-kartograficzny obejmujący kopię właściwego fragmentu mapy geodezyjnej oraz wydruki raportów komputerowych opisujących dane ewidencyjne w chwili zakładania ewidencji,
- b) operat geodezyjno-prawny będący zbiorem dokumentów prowadzonych dla każdego obrębu ewidencyjnego, stanowiących podstawę wpisu do komputerowej bazy danych.

Zmiany – na podstawie dokumentów – są rejestrowane i wprowadzane do bazy danych na bieżąco i stanowią część systemu informacji przestrzennej obejmującej zintegrowany system informacji o nieruchomościach²⁸. Ewidencja gruntów i budynków prowadzona jest przez starostów (i prezydentów miast na prawach powiatów) wykonujących swoje zadania przy pomocy geodetów powiatowych wchodzących w skład starostwa, działających pod nadzorem geodety wojewódzkiego, który wykonuje swoje funkcje w imieniu wojewody. Ustawa o księgach wieczystych i hipotece stwierdza, że dane z katastru nieruchomości są podstawą oznaczania nieruchomości w księgach wieczystych (zob. w art. 26 ust. 1), a w razie niezgodności danych w księdze wieczystej z danymi z katastru nieruchomości sąd – na wniosek

²⁸ Zob. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 stycznia 2013 r. w sprawie zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 249 i § 20 i n. oraz przepisy powoływanego wyżej Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków, a także przepisy Ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej Dz. U. z 2010 r. Nr 76, poz. 489.

właściciela nieruchomości lub jej użytkownika wieczystego – dokonuje sprostowania oznaczenia nieruchomości na podstawie danych z katastru (art. 27 ust. 1).

Rejestrem szczególnym, istotnym z punktu widzenia inwestora zamierzającego zbadać stan prawny nieruchomości, jest **rejestr zabytków**, prowadzony przez wojewódzkich konserwatorów zabytków, obejmujący zabytkowe nieruchomości opisane za pomocą danych z innych rejestrów (numer księgi wieczystej, numer katastralny). Gminna (miejska) ewidencja zabytków prowadzona jest przez wójta (burmistrza, prezydenta miasta) w formie zbioru kart adresowych zabytków nieruchomości z terenu gminy. W podobny sposób, w formie kart ewidencyjnych, prowadzi ewidencję zabytków znajdujących się na polskich obszarach morskich dyrektor urzędu morskiego²⁹.

Wpis do rejestru zabytków dokonywany jest na wniosek właściciela (a w przypadku nieruchomości także użytkownika wieczystego) lub z urzędu. Na wstępnym etapie postępowania gromadzone są informacje i materiały dokumentacyjne (w tym także materiał z oględzin obiektu) potwierdzające wartość obiektu (historyczną, artystyczną lub naukową) dla dziedzictwa narodowego. Postępowanie kończy się wydaniem przez wojewódzkiego konserwatora zabytków decyzji o wpisie, która po nabraniu statusu decyzji ostatecznej jest podstawą do nadania zabytkowi numeru rejestru zgodnego z kolejnym zapisem w księdze rejestru zabytków. Odrębne księgi rejestru zabytków prowadzone są w trzech kategoriach: zabytek nieruchomy, zabytek ruchomy, zabytek archeologiczny. Nie są wpisywane do rejestru zabytki znajdujące się w inwentarzach muzealnych lub wchodzące w skład narodowego zasobu bibliotecznego (co oczywiście nie dotyczy nieruchomości). Wpisany do rejestru zabytek, który został zniszczony w stopniu powodującym utratę jego wartości historycznej, artystycznej lub naukowej albo którego wartość będąca podstawą wydania decyzji o wpisie do rejestru zabytków nie została potwierdzona w nowych ustaleniach, może zostać z rejestru zabytków wykreślony. Samego skreślenia dokonuje się na podstawie decyzji ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego. Rejestr zabytków jest stale uaktualniany i publikowany m.in. na stronie internetowej Narodowego Instytutu Dziedzictwa (NID). Na wniosek wojewódzkiego konserwatora zabytków wpis do rejestru ujawniany jest w księdze wieczystej nieruchomości zabytkowej, a informacje o wpisie zabytku nieruchomego do rejestru zabytków (lub o jego wykreśleniu z tego rejestru) są ogłaszane w wojewódzkim dzienniku urzędowym.

²⁹ Zob. Ustawa z dnia 18 marca 2010 r. o zmianie ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. Nr 75, poz. 474.

Inne rejestry, które mogą zawierać informacje przydatne dla inwestora i które warto w tym miejscu wymienić, to:

- kataster gospodarki wodnej i księgi wodne³⁰,
- rejestr wydanych decyzji o ustaleniu warunków zabudowy³¹,
- wykazy informacji o środowisku i jego ochronie³²,
- rejestry form ochrony przyrody³³,
- rejestr obszarów górniczych³⁴ i in.

5.2.2. Prawo własności nieruchomości i sposoby jego nabycia

Najlepszym tytułem inwestora do gruntu, na którym zamierza zlokalizować inwestycję, jest oczywiście **prawo własności**, będące podstawowym prawem rzeczowym. Granice własności określa art. 140 k.c., który pozwala właścicielowi – w granicach określonych przez ustawy i zasady współzycia społecznego – korzystać z rzeczy z wyłączeniem innych osób, zgodnie ze społeczno-gospodarczym przeznaczeniem tego prawa, a w szczególności pobierać pożytki i dochody z rzeczy i w tych samych granicach rozporządzać rzeczą³⁵. Sposób wykonywania własności nieruchomości kształtują – wraz z innymi przepisami – ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Przez **własność** należy więc rozumieć uprawnienia do władania rzeczą, korzystania z rzeczy, rozporządzania rzeczą. **Prawo własności jest bezwzględny prawem podmiotowy**. Nikt nie może naruszać praw właściciela do posiadania rzeczy będącej jego własnością, do korzystania z tej rzeczy i do rozporządzania nią. Nie zawsze nabycie własności oznacza, że władamy rzeczą w sposób samodzielny. Niekiedy mamy jeszcze jako współwłaściciele inne osoby. **Współwłasność** powstaje więc wtedy, gdy prawo własności do tej samej rzeczy należy do kilku osób. Wyróżniamy dwa typy współwłasności: współwłasność w częściach ułamkowych i współwłasność łączną. W przypadku **współwłasności**

³⁰ Zob. art. 153 i n. Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne, Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późn. zm. i rozp. Rady Ministrów z dnia 25 lipca 1978 r. w sprawie ksiąg wodnych i katastru gospodarki wodnej, Dz. U. Nr 19, poz. 83 (nieobowiązujące – obecnie księgi wodne stanowią element katastru wodnego).

³¹ Art. 67 Ustawy z dnia 23 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, zob. przypis 5, dalej powoływanej jako „u.p.z.p.”.

³² Zob. przypis 16 (ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku art. 22).

³³ Zob. przypis 15 (ustawa o ochronie przyrody art. 114).

³⁴ Zob. przypis 13 (prawo geologiczne i górnicze, art. 51–53).

³⁵ Zob. H. Witczak, A. Kawałko, *Prawo cywilne*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2008, s. 216 i n., także S. Rudnicki, *Własność*, w: G. Bieniek, S. Rudnicki, *Nieruchomości. Problematyka prawna*, wyd. 3, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2006, s. 802–812.

w częściach ułamkowych każdy ze współwłaścicieli ma określony ułamkiem udział w całości rzeczy, a prawem do udziału można samodzielnie rozporządzać. W przypadku **współwłasności łącznej** nie istnieją określone ułamkiem udziały współwłaścicieli, czyli każdy z nich ma prawo, łącznie z innymi, do całości rzeczy i w związku z tym nie może samodzielnie rozporządzać rzeczą ani jej częścią bez zgody pozostałych współwłaścicieli. Najczęściej występującymi typami współwłasności łącznej są małżeńska wspólność majątkowa bądź stosunki wynikające z zawarcia umowy spółki cywilnej. Prawo własności można nabyć bądź utracić. **Nabycie własności** może nastąpić w sposób pierwotny lub pochodny. **Pierwotny sposób nabycia własności** oznacza, że prawo własności nabywcy nie jest zależne od prawa własności poprzedniego właściciela tej samej rzeczy. Przykładami takiego nabycia własności są: nabycie gruntu rolnego z reformy rolnej, wywłaszczenie nieruchomości, nacjonalizacja, znalezienie rzeczy ruchomej, zasiedzenie nieruchomości³⁶ bądź rzeczy ruchomej, nabycie rzeczy ruchomej od osoby, która nie miała prawa rzeczą rozporządzać, i zawłaszczenie rzeczy niczyjej. **Pochodny sposób nabycia własności** oznacza, że prawo własności nabywcy jest identyczne z prawem poprzedniego właściciela rzeczy. Nikt nie może jednak przenieść więcej praw, niż sam posiada. Nabywca, wywodząc więc swoje prawo od praw poprzednika, wykonuje je w takich granicach i z takimi obciążeniami, jakie miał poprzednik. Pochodnymi sposobami nabycia własności są przeniesienia prawa własności drogą umowy przenoszącej własność rzeczy lub drogą spadkobrania (czyli dziedziczenia ustawowego lub testamentowego). **Umowy przenoszące własność nieruchomości** zawsze muszą być zawierane **w formie aktu notarialnego**, inaczej są nieważne z mocy prawa (art. 158 k.c.). Fakt zmiany właściciela nieruchomości musi być odnotowany w **księdze wieczystej**³⁷. W odniesieniu do nieruchomości przeniesienie własności na podstawie umowy odbywa się na podstawie umów:

- a) sprzedaży,
- b) zamiany,
- c) darowizny,
- d) przekazania nieruchomości,
- e) dożywocia.

³⁶ **Zasiedzenie** polega na nabyciu własności poprzez długotrwałe (przez czas określony w przepisach) posiadanie rzeczy przez osobę, która faktycznie wykonuje uprawnienia właściciela. Warunkiem koniecznym jest to, aby posiadanie było samoistne, czyli posiadacz powinien władać rzeczą jak właściciel, posiadanie powinno być nieprzerwane i nie powinno wynikać z jakiegokolwiek umowy zawartej z właścicielem. Okres zasiedzenia zależy od tego, czy wejście w posiadanie było w dobrej czy złej wierze. Do nabycia własności nieruchomości wymagany okres zasiedzenia wynosi 20 lat, jeżeli posiadacz był w dobrej wierze, a 30 lat, jeżeli działał w złej wierze.

³⁷ Ustawa z dnia 6 lipca 1982 r. o księgach wieczystych i hipotece. Zob. przypis 11.

Umowa sprzedaży jest najczęściej zawieraną i powszechnie znaną umową stosowaną zarówno w życiu codziennym, jak i w obrocie gospodarczym. Podstawowe przepisy dotyczące sprzedaży zawarte są w kodeksie cywilnym. W wyniku umowy sprzedaży sprzedawca zobowiązuje się przenieść na kupującego własność rzeczy i wydać mu rzecz, a kupujący zobowiązuje się ją odebrać i zapłacić sprzedawcy ustaloną kwotę (art. 535 k.c.). Elementami istotnymi są więc przedmiot sprzedaży i cena, a wszelkie inne postanowienia umowy mogą być kształtowane dowolnie, byleby nie sprzeciwiały się naturze stosunku prawnego, ustawie lub zasadom współżycia społecznego (art. 353¹ k.c.). Z powyższego wynika duża liczba różnych typów umowy sprzedaży³⁸. Stroną umowy sprzedaży może być każdy podmiot – osoba fizyczna lub prawna. Przedmiotem sprzedaży oprócz rzeczy mogą być także różne rodzaje energii, zwierzęta, papiery wartościowe, prawa majątkowe i przedsiębiorstwo. Przedmiot sprzedaży nie musi stanowić własności sprzedawcy. Mając właściwe upoważnienie od osoby uprawnionej, można sprzedawać cudze rzeczy i prawa. Umowa może dotyczyć rzeczy przyszłej, bowiem można sprzedawać przedmiot, który w chwili zawierania umowy sprzedaży jeszcze nie istnieje (umowa sprzedaży pod warunkiem zawieszającym). Zawarcie umowy sprzedaży nie jest szczególnie sformalizowane i podlega ogólnym zasadom dotyczącym umów, wynikającym z kodeksu cywilnego, ale w odniesieniu do nieruchomości obowiązuje zawsze forma aktu notarialnego pod rygorem nieważności (art. 158 k.c.). Jeśli przedmiotem umowy jest nieruchomość, to musi ona zostać starannie określona w treści umowy. Podstawą są tutaj dane z księgi wieczystej (w przypadku braku księgi dane z ewidencji nieruchomości). Pomyłka w oznaczeniu nieruchomości może prowadzić do konieczności ustalenia na drodze sądowej rzeczywistej woli kontrahentów³⁹. W przypadku nieruchomości będącej współwłasnością łączną konieczna jest zgoda na sprzedaż wyrażona przez wszystkich współwłaścicieli, a przedmiotem sprzedaży może być wyłącznie cała nieruchomość. W przypadku współwłasności w częściach ułamkowych sprzedaż może dotyczyć jedynie części nieruchomości. Części składowe gruntu, w tym w szczególności budynki i inne urządzenia trwale związane z gruntem oraz drzewa i rośliny rosnące na gruncie, nie mogą być przedmiotem osobnej umowy sprzedaży. Inaczej jest w przypadku przynależności (rzeczy ruchomych potrzebnych do korzystania z innej, głównej rzeczy, np. klucz do drzwi, instalacja nawilżaczy w gospodarstwie ogrodniczym itp.).

³⁸ Zob. W. J. Katner, *Rodzaje sprzedaży w obrocie handlowym i konsumenckim*, w: W. J. Katner, M. Stahl, W. Nykiel, *Umowa sprzedaży w obrocie gospodarczym*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1996 r., s. 189 i n.

³⁹ Zob. Uchwała Sądu Najwyższego z dnia 8 marca 1986 r. III CZP 10/86, OSNCP 1/87, poz. 12.

Tu strony mogą określić w umowie, które z przynależności zostaną wyłączone ze sprzedaży, natomiast w przypadku braku postanowień umownych umowa sprzedaży dotyczy także przynależności. Z ustaleń faktycznych w konkretnym przypadku wynika, jaka rzecz ruchoma jest przynależnością.

Cenę w umowie sprzedaży określa się w pieniądzu, a jej ustalenie następuje zwykle w drodze porozumienia stron. Wystarczy zresztą podać kryteria ustalenia ceny, żeby umowa była ważna. Jeśli w umowie sprzedaży nie określono ceny ani nie podano kryteriów jej ustalenia, to umowa taka jest nieważna ze względu na sprzeczność z prawem (brak istotnych postanowień umowy). Z reguły cena nieruchomości wynika ze swobodnej woli stron biorących pod uwagę wartość i sytuację rynkową nieruchomości. W orzecznictwie nie ma jednomyślności w kwestii, czy zniżenie ceny w umowie sprzedaży (co jest w istocie podaniem nieprawdziwej ceny) skutkuje nieważnością umowy⁴⁰. Jeśli jednak czynność prawna stwierdzona dokumentem jest pozorna, można udowodnić to przed sądem za pomocą zeznań świadków i przesłuchania stron. W niektórych jednak przypadkach ustalenie ceny nieruchomości podlega bezwzględnie obowiązującym przepisom ustawy, a jej ustalenie z pominięciem przepisów ustawowych może skutkować nieważnością umowy. Dotyczy to przede wszystkim nieruchomości będących własnością Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego, którymi obrót jest uregulowany w ustawie o gospodarce nieruchomościami⁴¹.

Wykonanie umowy sprzedaży podlega ogólnym zasadom dotyczącym wykonania zobowiązań⁴². Jeśli ze sprzedażą związane są koszty, to strony mogą między sobą uzgodnić, kto będzie je ponosił, mogą też ustalić, że będą ponosić je wspólnie. Jeżeli ustalenia dotyczące kosztów nie zapadły (lub nie wynikają z przepisów prawa), to koszty wydania rzeczy obciążają sprzedawcę. Jednostronne odstąpienie od umowy przez sprzedawcę lub kupującego w sytuacji gdy obie strony wykonały swoje obowiązki nie jest dopuszczalne poza wyjątkami wynikającymi z zasad współżycia społecznego. Za **wady** zmniejszające wartość bądź przydatność (funkcjonalność) sprzedanej rzeczy lub za brak właściwości rzeczy, o których istnieniu sprzedawca zapewniał kupującego, odpowiada sprzedawca z tytułu **rękojmi za wady**. Kupującemu przysługuje prawo wynikające z rękojmi za wady fizyczne rzeczy lub z tytułu rękojmi za wady prawne (art. 556 § 1 i 2 k.c.). Wadą fizyczną

⁴⁰ Zob. w tej kwestii: G. Bieniek, S. Rudnicki, op.cit., s. 692–693.

⁴¹ Zob. przypis 6.

⁴² Zob. Kodeks cywilny, Księga trzecia – Zobowiązania, Tytuł VII Wykonanie zobowiązań i skutki ich niewykonania, art. 450 i n.

sprzedawanej nieruchomości będzie np. brak deklarowanego obszaru. Za wady prawne sprzedanej nieruchomości sprzedawca odpowiada, m.in. jeśli:

- a) nieruchomość sprzedawana nie stanowi jego własności,
- b) jest ona obciążona ograniczonym prawem rzeczowym nieujawnionym w księdze wieczystej,
- c) nie było zgody współwłaścicieli na sprzedaż nieruchomości,
- d) wszczęto postępowanie wywłaszczeniowe,
- e) podjęto postępowanie scaleniowe albo postępowanie o rozgraniczenie,
- f) zajęto nieruchomość w toku egzekucji,
- g) obciążono nieruchomość prawem najmu lub dzierżawy⁴³.

Jest to odpowiedzialność ustawowa i sprzedawca nie może się z niej samodzielnie zwolnić. Odpowiedzialność z tytułu rękojmi obciąża go niezależnie od tego, czy wiedział o wadliwości rzeczy i czy przyczynił się w jakikolwiek sposób do powstania wad (odpowiedzialność na zasadzie ryzyka). Strony umowy sprzedaży mogą natomiast modyfikować odpowiedzialność z tytułu gwarancji, wspólnie rozszerzając, ograniczając lub wyłączając jej stosowanie. **Gwarancja** (art. 577 i n. k.c.) jest innym typem odpowiedzialności za wady fizyczne rzeczy sprzedanej (najczęściej maszyny lub urządzenia technicznego) i nie dotyczy wad prawnych. Uprawnionym z tytułu gwarancji jest każdorazowy użytkownik rzeczy, będący posiadaczem związanego z nią dokumentu gwarancyjnego (określającego zakres obowiązków gwaranta i termin gwarancji), a nie tylko kupujący. Gwarancja polega na dobrowolnym zapewnieniu ze strony producenta lub sprzedawcy rzeczy (gwaranta), że rzecz będzie wolna od wad przez określony w dokumencie gwarancyjnym okres.

Umowa zamiany uregulowana jest również w kodeksie cywilnym (art. 603–604) i stosuje się do niej odpowiednio przepisy o sprzedaży. Umowa ta ma obecnie niewielkie znaczenie w obrocie gospodarczym, a w odniesieniu do nieruchomości nie występuje zbyt często (zazwyczaj mamy do czynienia z zamianą lokali komunalnych przez najemców lub z zamianą lokali spółdzielczych)⁴⁴. Przez umowę zamiany każda ze stron zobowiązuje się przenieść na drugą własność rzeczy w zamian za zobowiązanie do przeniesienia własności innej rzeczy. Umowa ta może dotyczyć wszystkich nieruchomości gruntowych, budynków czy nieruchomości lokalowych. Zamiana powinna polegać na wymianie ekwiwalentnych świadczeń, a więc wartość wymienianych nieruchomości nie powinna być znacząco różna. Kolejną umową

⁴³ S. Rudnicki, op.cit., s. 694.

⁴⁴ Wąsowicz W., *Umowa zamiany nieruchomości*, „Nieruchomości” 1998, Wydawnictwo C.H. Beck, nr 2, http://www.nieruchomosci.beck.pl/index.php?mod=m_artykuly&cid=14&id=395, w dniu 5 kwietnia 2011 r.

przenoszącą własność nieruchomości jest **umowa darowizny**. Zwykle stosowana w obrocie pomiędzy osobami bliskimi, często w kręgu rodzinnym, jest umową o niewielkim znaczeniu w obrocie gospodarczym. Poza oczywistymi dobrymi intencjami darczyńcy za tą formą umowy stoją także względy podatkowe – nabycie własności rzeczy lub praw majątkowych w drodze darowizny przez małżonka, zstępnych, wstępnych, pasierba, rodzeństwo, ojczyma i macochę (a w niektórych przypadkach nabycie gospodarstwa rolnego przez następcę niebędącego nawet najbliższą rodziną) jest zwolnione od podatku od spadków i darowizn i nie podlega osobnemu zgłoszeniu podatkowemu, bowiem umowa zawierana jest w formie aktu notarialnego⁴⁵. Przez umowę darowizny darczyńca zobowiązuje się do bezpłatnego świadczenia na rzecz obdarowanego kosztem swojego majątku (art. 888 § 1 k.c.). Darowizna jest więc umową nazwaną prawa cywilnego, której celem jest nieodpłatne przysporzenie obdarowanemu korzyści (wzbogacenie obdarowanego) kosztem majątku darczyńcy⁴⁶. Umowa darowizny wymaga złożenia przez darczyńcę oświadczenia zawierającego jego zobowiązanie do przeniesienia własności na obdarowanego, jak i oświadczenia obdarowanego wyrażającego na to zgodę. Umowa darowizny jest czynnością prawną o podwójnym skutku (tak jak umowa sprzedaży) – zobowiązującym i rzeczowym, powodującym przejście własności na obdarowanego. Odpowiedzialność darczyńcy za wady rzeczy darowanej jest ograniczona. W pewien sposób do darowizny nawiązuje konstrukcja **umowy przekazania nieruchomości**. Na podstawie tej umowy (umowa nazwana, opisana w art. 902¹ i 902² k.c.) właściciel nieruchomości zobowiązuje się przenieść nieodpłatnie własność nieruchomości na gminę albo na Skarb Państwa. W pierwszej kolejności przekazanie powinno zostać zaproponowane właściwej gminie. Skarb Państwa może zawrzeć umowę przekazania nieruchomości, w sytuacji gdy gmina, w której położona jest nieruchomość, nie skorzystała z zaproszenia do zawarcia umowy przekazania w terminie trzech miesięcy od dnia jego złożenia przez właściciela nieruchomości. Właściciel przekazujący nieruchomość nie ponosi odpowiedzialności za jej wady (w umowie można jednak inaczej określić odpowiedzialność przekazującego, szczególnie za wady ukryte).

⁴⁵ Zob. Ustawa z dnia 28 lipca 1983 r. o podatku od spadków i darowizn, tekst jedn. Dz. U. z 2009 r. Nr 93, poz. 768.

⁴⁶ Nie zawsze bezpłatne przysporzenie majątkowe jest darowizną. W myśl art. 889 pkt 1 k.c. nie są darowizną bezpłatne przysporzenia (korzyści) uzyskiwane nawet kosztem innej osoby, jeżeli są wykonywane w ramach innych umów regulowanych przepisami k.c., takich jak: umowa użyczenia (art. 710 i n. k.c.), zlecenia (art. 734 i n. k.c.) lub pożyczki (art. 720 i n. k.c.). Nie będzie darowizną zrzczenie się prawa, którego jeszcze nie nabyto (w przypadkach opisanych w prawie spadkowym).

5.2.3. Ograniczenia własności nieruchomości

Pomimo bardzo szerokich uprawnień do rzeczy wynikających z prawa własności, należy zauważyć, że istnieją rzeczy (w tym nieruchomości), w stosunku do których prawa właściciela mogą zostać znacznie ograniczone. Mowa tu przede wszystkim o nieruchomościach zabytkowych. Zakres ograniczeń w swobodzie używania rzeczy przez właściciela z uwagi na zabytkowy charakter rzeczy opisany jest głównie w przepisach Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami⁴⁷, zawierającej ograniczenia zarówno co do swobody, jak i wyłączności używania zabytku (w tym oczywiście nieruchomości zabytkowej). Zabytkiem – w rozumieniu przepisów art. 3 tej ustawy – jest nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części (w tym część składowa nieruchomości gruntowej) bądź zespoły, będące dziełem człowieka albo związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki lub zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną bądź naukową. Nieruchomość, na której zabytek został wzniesiony, dzieli los prawny ze zbudowanym na niej zabytkiem⁴⁸. Nieruchomość gruntowa zostaje także ujawniona w rejestrze zabytków poprzez wskazanie numeru księgi wieczystej i numeru ewidencyjnego (katastralnego), a na wniosek wojewódzkiego konserwatora zabytków wpis w rejestrze zostaje ujawniony w księdze wieczystej nieruchomości⁴⁹. Przepisy ustawy przewidują daleko idącą ingerencję organów ochrony zabytków w prawo własności w sytuacji, gdy istnieje zagrożenie zniszczeniem lub uszkodzeniem zabytku, a formy tej ochrony mogą dotyczyć każdego zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru zabytków. Jeśli nie jest możliwe usunięcie zagrożeń, na wniosek wojewódzkiego konserwatora zabytków zabytek nieruchomy (nieruchomość z częściami składowymi w postaci budynków i urządzeń) może zostać wywłaszczony na rzecz Skarbu Państwa lub gminy właściwej ze względu na miejsce położenia zabytku, w trybie i na zasadach przewidzianych w przepisach o gospodarce nieruchomościami.

⁴⁷ Dz. U. Nr 162, poz. 1568 z późn. zm.

⁴⁸ M. Dreła, *Własność zabytków*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2006, s. 51 i n. Zob. także omówiony na s. 57, ibidem, Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 31 stycznia 2002 r. IV CKN 660/00, tezy publ. 9 kwietnia 2011 r. <http://www.minigop.pl/index.php/good/show/id/1672>

⁴⁹ Zob. § 3 ust. 2, pkt 6 i 7 Rozporządzenia Ministra Kultury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie prowadzenia rejestru zabytków, krajowej, wojewódzkiej i gminnej ewidencji zabytków oraz krajowego wykazu obiektów skradzionych lub wywiezionych za granicę niezgodnie z prawem, Dz. U. Nr 124, poz. 1305. W chwili pisania tej pracy uznano, że cytowane rozporządzenie utraciło moc obowiązującą na podstawie przepisów ustawy powołanej w przypisie 28. Do dnia 1 maja 2011 r. nie wydano nowego aktu prawnego odpowiadającego rozporządzeniu do dnia 1 kwietnia 2011 r. (!).

Innego typu ograniczenia własności mogą wynikać z położenia nieruchomości na terenach chronionych przyrodniczo, obszarach użytkowanych górnictwo czy obszarach o szczególnym znaczeniu dla obronności lub bezpieczeństwa państwa (np. obszar przygraniczny)⁵⁰.

5.2.4. Wywłaszczenie nieruchomości

Własność prywatna jest podstawą ustroju gospodarczego Rzeczypospolitej (art. 20 Konstytucji RP)⁵¹. Ochrona prawa własności zawarta w przepisach prawa i oparta na standardach konstytucyjnych nie jest jednak ochroną absolutną. Istnieją sytuacje, w których – tak jak w przypadku innych wolności i praw obywatelskich – powstaje konieczność ograniczenia praw jednostki, w tym również prawa własności. Ograniczenia takie w demokratycznym państwie mogą być ustanawiane wyłącznie w drodze ustawy i tylko wtedy, gdy są konieczne dla bezpieczeństwa państwa, porządku publicznego, ochrony środowiska, ochrony zdrowia, ochrony moralności publicznej albo wolności i praw innych osób (art. 31 ust. 3 konstytucji). Samo pojęcie prawa własności używane jest w konstytucji w dwojakim rozumieniu: ściśle cywilistycznym, tak jak w art. 64 ust. 1 i 2 ustanawiającym równą dla wszystkich ochronę praw, gdy mowa o ochronie prawa własności i innych praw majątkowych oraz prawa dziedziczenia, oraz w sensie szerszym, gdy pojęcie własności odnosi się do wszystkich praw majątkowych (art. 21 ust. 1).

Pozbawienie prawa własności jest bardzo poważną ingerencją w sferę praw i wolności jednostki. Obecnie jedyną administracyjnoprawną drogą nabycia własności mienia obywateli przez państwo pozostaje **wywłaszczenie**. W art. 21 ust. 2 konstytucji ustanowiono dwa warunki, przy spełnieniu których wywłaszczenie jest możliwe:

- a) gdy jest dokonywane na cele publiczne (i tylko wtedy),
- b) za słusznym odszkodowaniem.

Wywłaszczenie oznacza przymusowe pozbawienie własności lub innych praw majątkowych na nieruchomościach (prawo użytkowania wieczystego lub ograniczone prawa rzeczowe – służebność) na drodze decyzji administracyjnej, wyłącznie na rzecz Skarbu Państwa lub jednostki samorządu terytorialnego (gminy, powiatu, województwa). Kwestie wywłaszczenia regulowane są przepisami

⁵⁰ Zob. M. Zakrzewska, *Ochrona środowiska w procesie inwestycyjno-budowlanym*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2011, s. 56–102.

⁵¹ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm., dalej powoływana jako „konstytucja”.

ustawy o gospodarce nieruchomościami, a także przepisami kilku innych ustaw⁵². Wywłaszczenia można dokonać, jeśli:

- a) cele publiczne nie mogą być zrealizowane w inny sposób niż przez pozbawienie lub ograniczenie praw do nieruchomości,
- b) prawa te nie mogą być nabyte umownie.

Nie jest możliwe wywłaszczenie nieruchomości Skarbu Państwa (ale nie ma zakazu wywłaszczania w tym przypadku praw użytkowania wieczystego lub ograniczonych praw rzeczowych i zakaz nie dotyczy wywłaszczania nieruchomości innych państwowych osób prawnych). Wywłaszczeniu mogą podlegać także nieruchomości i prawa należące do jednostek samorządu terytorialnego. Wywłaszczenie jest możliwe, jeśli nieruchomość znajduje się na obszarach, które w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego są przeznaczone na cele publiczne, oraz tych, co do których wydana została decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego⁵³. Cele publiczne, które zgodnie z art. 6 ustawy o gospodarce nieruchomościami mogą usprawiedliwiać wywłaszczenie, to:

- a) wydzielanie gruntów pod drogi publiczne i drogi wodne, budowa i utrzymywanie tych dróg, obiektów i urządzeń transportu publicznego, części lotniczych lotnisk oraz służących do kierowania, kontroli, nadzoru i zabezpieczenia ruchu lotniczego, w tym rejonów podejść, a także łączności publicznej i sygnalizacji;
- b) wydzielenie gruntów pod linie kolejowe oraz ich budowę i utrzymanie;
- c) budowa i utrzymywanie ciągów drenażowych, przewodów i urządzeń służących do przesyłania płynów, pary, gazów i energii elektrycznej, a także innych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z tych przewodów i urządzeń;
- d) budowa i utrzymywanie publicznych urządzeń służących do zaopatrzenia ludności w wodę, gromadzenia, przesyłania, oczyszczania i odprowadzania ścieków oraz odzysku i unieszkodliwiania odpadów, w tym ich składowania;
- e) budowa oraz utrzymywanie obiektów i urządzeń służących ochronie środowiska, zbiorników i innych urządzeń wodnych służących zaopatrzeniu w wodę, regulacji przepływów i ochronie przed powodzią, a także regulacja i utrzymywanie wód oraz urządzeń melioracji wodnych będących własnością Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego;

⁵² Zob. przypis 6, a także Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych, tekst jedn. Dz. U. z 2008 r. Nr 193, poz. 1194 z późn. zm.

⁵³ Dopuszcza się tu jedynie dwa wyjątki (art. 112 u.g.n.) dające możliwość wydania przez starostę zezwolenia na czasowe zajęcie nieruchomości oraz zajęcie w przypadku siły wyższej lub nagłej potrzeby (art. 126 ust. 1 u.g.n.).

- f) opieka nad nieruchomościami stanowiącymi zabytki w rozumieniu przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- g) ochrona Pomników Zagłady, w rozumieniu przepisów o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady;
- h) budowa i utrzymywanie pomieszczeń dla urzędów organów władzy, administracji, sądów i prokuratur, państwowych szkół wyższych, szkół publicznych, a także publicznych obiektów ochrony zdrowia, przedszkoli, domów opieki społecznej i placówek opiekuńczo-wychowawczych;
- i) budowa i utrzymywanie obiektów budowlanych oraz urządzeń niezbędnych na potrzeby obronności państwa i ochrony granicy państwowej, a także do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego, w tym budowa i utrzymywanie aresztów śledczych, zakładów karnych oraz zakładów dla nieletnich;
- j) poszukiwanie, rozpoznawanie, wydobywanie i składowanie kopalin stanowiących własność Skarbu Państwa oraz węgla brunatnego wydobywanego metodą odkrywkową;
- k) zakładanie i utrzymywanie cmentarzy;
- l) ochrona zagrożonych wyginięciem gatunków roślin i zwierząt lub siedlisk przyrody.

Przepisy dotyczące wywłaszczenia muszą być stosowane literalnie i nie dopuszcza się ich rozszerzającej interpretacji⁵⁴. Przedmiotem wywłaszczenia może być wyłącznie nieruchomość w rozumieniu art. 46 k.c., a więc nieruchomość gruntowa, budynek lub nieruchomość lokalowa, zarówno w całości, jak i w części niezbędnej dla realizacji publicznego celu wywłaszczenia. Część składowa nieruchomości nie może być osobno wywłaszczona⁵⁵. Jeśli w wyniku wywłaszczenia części nieruchomości część pozostała nie nadawałaby się do racjonalnego wykorzystania, właściciel może żądać wywłaszczenia również części pozostałej.

Organem administracji publicznej właściwym w sprawach wywłaszczenia jest starosta właściwy miejscowo dla wywłaszczanej nieruchomości, wykonujący zadania z zakresu administracji rządowej w odniesieniu do nieruchomości. Postępowanie toczy się na podstawie przepisów kodeksu postępowania administracyjnego,

⁵⁴ Zob. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 15 kwietnia 1992 r. sygn. IV SA 112/92, publ. ONSA 2/93, poz. 40.

⁵⁵ W rozumieniu art. 47 §2 k.c. częścią składową rzeczy jest wszystko, co nie może być od niej odłączone bez uszkodzenia lub istotnej zmiany całości albo bez uszkodzenia lub istotnej zmiany przedmiotu odłączanego. Art. 48 k.c. stanowi, że – z zastrzeżeniem wyjątków przewidzianych ustawą – do części składowych gruntu należą: budynki, inne urządzenia trwale związane z gruntem, drzewa i inne rośliny od chwili zasadzenia lub zasiania.

z uwzględnieniem przepisów ustawy o gospodarce nieruchomościami i – jeśli ma zastosowanie szczególnie tryb wywłaszczenia – także przepisów innych ustaw.

Wszczęcie postępowania wywłaszczeniowego następuje na wniosek organu wykonawczego jednostki samorządu terytorialnego lub z urzędu, przy czym postępowanie zawsze wszczynane jest z urzędu, gdy nieruchomość ma zostać wywłaszczona na rzecz Skarbu Państwa. Wniosek powinien zawierać obligatoryjnie treści wskazane ustawą (art. 116 ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami), to samo dotyczy załączników do wniosku. Wszczęcie postępowania administracyjnego w sprawie wywłaszczeniowej musi zostać poprzedzone procedurą rokowań z właścicielem nieruchomości (jej użytkownikiem wieczystym lub dysponentem prawa, które ma być przedmiotem wywłaszczenia), któremu doręcza się pismo zakreślające dwumiesięczny termin do zawarcia umowy. W drodze negocjacji władze publiczne powinny dążyć do zawarcia umowy nabycia własności, użytkowania wieczystego lub ograniczonego prawa rzeczowego bez konieczności prowadzenia dalszego postępowania. Bezskuteczny wpływ dwumiesięcznego terminu do zakończenia rokowań oznacza możliwość wszczęcia postępowania wywłaszczeniowego, a datą wszczęcia będzie data doręczenia stronie stosownego zawiadomienia.

Wywłaszczenie jest rekompensatą na rzecz osoby wywłaszczonej, odpowiadającą wartości utraconych praw. Ustalenia wysokości odszkodowania dokonuje starosta. Podstawą wyceny nieruchomości jest jej wartość rynkowa, na którą wpływa aktualny sposób użytkowania nieruchomości (także wtedy, jeśli po wywłaszczeniu zostaje przeznaczona na zupełnie inny cel publiczny). Ustalenie to musi brać pod uwagę przepis art. 128 ust. 1 u.g.n. mówiący, że wysokość odszkodowania musi być równoważnością praw odjętych lub ograniczonych. Możliwe jest również – za zgodą zainteresowanego – przekazanie wywłaszczonemu odpowiedniej nieruchomości zamiennej.

Jeśli nieruchomość wywłaszczona staje się zbędna na cel określony w decyzji wywłaszczeniowej, a więc gdy:

- a) pomimo upływu 7 lat od dnia, w którym decyzja o wywłaszczeniu stała się ostateczna, nie rozpoczęto prac zmierzających do realizacji tego celu albo
- b) pomimo upływu 10 lat od dnia, w którym decyzja o wywłaszczeniu stała się ostateczna, cel ten nie został zrealizowany;
- c) został złożony wniosek byłego właściciela lub spadkobiercy, w którym wyraża on w sposób niebudzący wątpliwości chęć objęcia własności wywłaszczonej nieruchomości⁵⁶,

⁵⁶ Problemy pojawiają się, gdy tylko niektórzy spadkobiercy lub niektórzy współwłaściciele składają taki wniosek. Zob. G. Bieniek, S. Rudnicki, op.cit., s. 861 i powoływane tam Orzecznictwo Naczelnego Sądu Administracyjnego.

możliwy jest zwrot wywłaszczonej nieruchomości w stanie, w jakim się aktualnie znajduje. Warunkiem zwrotu jest zwrot przez byłego właściciela lub jego spadkobierców odszkodowania (może być ono rewaloryzowane) bądź otrzymanej nieruchomości zamiennej.

5.2.5. Użytkowanie wieczyste i ograniczone prawa rzeczowe

Prawem **użytkowania wieczystego** (art. 232 i n. k.c.) nazywamy prawo terminowe na rzeczy cudzej stanowiące instytucję pośrednią pomiędzy własnością i ograniczonymi prawami rzeczowymi. Użytkowanie wieczyste jest prawem do odpłatnego użytkowania przez określony czas (99 lat, wyjątkowo krócej, lecz nie krócej niż 40 lat) gruntów stanowiących własność Skarbu Państwa lub samorządu terytorialnego (najczęściej gminy) z wyłączeniem innych osób. W takim samym zakresie użytkownik wieczysty może rozporządzać swoim prawem (np. może je zbywać lub obciążać na rzecz innych osób)⁵⁷. Z chwilą wygaśnięcia użytkowania wieczystego wygasną jednak wszystkie ustanowione na nim obciążenia (art. 241 k.c.), w tym ograniczone prawa rzeczowe (hipotek, służebności czy użytkowanie), prawa najmu i dzierżawy, a także prawa i roszczenia osobiste ujawnione w księgach wieczystych⁵⁸. Podstawą użytkowania wieczystego jest umowa zawarta pomiędzy użytkownikiem a organem administracji państwowej lub samorządowej w formie aktu notarialnego i odnotowana w księdze wieczystej, poprzedzona decyzją właściwego organu o oddaniu gruntu w użytkowanie wieczyste. Za korzystanie z gruntów użytkownik wieczysty płaci opłatę roczną w wysokości ustalonej w umowie. Użytkowanie wieczyste różni się od zwykłego użytkowania tym, że użytkownik może rozporządzać prawem do nieruchomości w taki sposób jak właściciel (np. przenieść na inną osobę prawo wieczystego użytkowania), a budynki wzniesione na gruncie oddanym w użytkowanie wieczyste są własnością użytkownika. W razie wygaśnięcia prawa wieczystego użytkowania własność budynków przechodzi na Skarb Państwa lub gminę, za co wieczystemu użytkownikowi należy się wynagrodzenie. Od 1998 r. prawo wieczystego użytkowania przysługujące osobom fizycznym może być zamienione na ich wniosek, nieodpłatnie lub odpłatnie (w zależności od okresu dotychczasowego użytkowania wieczystego) na prawo własności. Od kilku lat trwają w Sejmie prace legislacyjne zmierzające do eliminacji użytkowania wieczystego z polskiego systemu prawnego i zastąpienia go prawem własności, a także wprowadzenia

⁵⁷ Zob. art. 233 k.c. i art. 27 i n. Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarowaniu nieruchomościami, przypis 6.

⁵⁸ *Kodeks cywilny. Komentarz*, red. E. Gniewek, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2011.

do polskiego systemu prawnego **prawa zabudowy**, dającego możliwość budowy na cudzym gruncie na podstawie umowy z właścicielem.

Ograniczone prawa rzeczowe to uprawnienia do korzystania w określony sposób z cudzej rzeczy. Do ograniczonych praw rzeczowych (art. 244 k.c.) zaliczamy:

- a) użytkowanie,
- b) spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu,
- c) służebność,
- d) zastaw,
- e) hipotekę.

Wyliczenie ma charakter wyczerpującej listy (zamknięty katalog ograniczonych praw rzeczowych) i nie można dowolnie kreować nowych ograniczonych praw rzeczowych. Z wyjątkiem zastawu wszystkie wymienione wyżej prawa dotyczą nieruchomości. Wszystkie wymienione ograniczone prawa rzeczowe są w istocie prawami do rzeczy cudzej.

Użytkowanie daje prawo do korzystania z cudzej rzeczy i pobierania z niej pożytków. Przedmiotem użytkowania może być zarówno nieruchomość albo jej część, jak i rzecz ruchoma. Wykonywanie użytkowania w odniesieniu do nieruchomości można ograniczyć tylko do jej części. Użytkownik powinien zachować rzecz w należytych stanie, korzystać z niej zgodnie z przeznaczeniem i prawidłowo nią gospodarować. Użytkowanie jest prawem niezbywalnym i nie jest dziedziczne (użytkowanie ustanowione na rzecz osoby fizycznej wygasa z jej śmiercią). Możliwe jest użytkowanie odpłatne i nieodpłatne.

Spółdzielcze prawo do lokalu mieszkalnego, występujące w formie tzw. własnościowego prawa do lokalu lub domu jednorodzinnego, jest prawem zbywalnym – można je sprzedać, darować, może być przedmiotem spadkobrania. Skuteczność zbycia zależy od tego, czy nabywca zostanie przyjęty w poczet członków spółdzielni mieszkaniowej. Prawo to można obciążyć hipoteką (np. na zabezpieczenie kredytu bankowego). Inne spółdzielcze prawo do lokalu, tzw. lokatorskie prawo do lokalu, nie jest ograniczonym prawem rzeczowym i nie daje możliwości rozporządzania lokalem.

Służebność jest prawem do korzystania z cudzej nieruchomości i należy wyróżnić: służebność czynną, polegającą np. na naszym uprawnieniu do przejazdu przez grunt sąsiada, oraz służebność bierną, dającą prawo żądania od właściciela nieruchomości, aby nie wykonywał niektórych swych uprawnień (np. zabronienie właścicielowi gruntu sadzenia drzew lub wznoszenia budynków w pewnej odległości od działki sąsiada). Rozróżniamy:

- **służebność gruntową**, związaną z nieruchomością i stanowiącą jej obciążenie niezależnie od osoby właściciela nieruchomości (np. prawo przegonu bydła do wodopoju);

- **służebność przesyłu**, polegającą na możliwości korzystania z cudzej nieruchomości przez przedsiębiorcę zamierzającego zbudować lub posiadającego na cudzej nieruchomości urządzenia służące do doprowadzania bądź odprowadzania płynów, pary, gazu, energii elektrycznej itp.;
- **służebność osobistą**, stanowiącą obciążenie nieruchomości przysługujące tylko określonej osobie fizycznej (np. prawo lokatora do korzystania z piwnicy budynku, w którym wynajmuje lokal mieszkalny), wygasające najpóźniej z chwilą śmierci tej osoby.

Duże znaczenie gospodarcze ma służebność przesyłu, która umożliwia korzystanie z cudzej nieruchomości w celu dostarczania energii, wody i gazu czy odprowadzania ścieków przez przedsiębiorstwa przesyłowe. Po zmianie prawa cywilnego w 2008 r.⁵⁹ wprowadzono do kodeksu cywilnego przepisy regulujące ten rodzaj służebności – trzeci po służebnościach gruntowych i osobistych. **Służebność przesyłu** pozwala na uregulowanie prawne dostępu do cudzej nieruchomości, na której posadowione są urządzenia i instalacje będące częścią składową przedsiębiorstwa, a przedsiębiorca na tej podstawie „może korzystać w oznaczonym zakresie z nieruchomości obciążonej, zgodnie z przeznaczeniem tych urządzeń” (art. 305.1 k.c.). Służebność przesyłu może być ustanowiona nie tylko do stanów faktycznych, w których urządzenia przesyłowe już istnieją na nieruchomościach gruntowych, ale również do inwestycji planowanych. Służebność przesyłu to rodzaj służebności gruntowej, co jednoznacznie stanowi artykuł art. 305⁴ k.c., w którym stwierdza się, iż do służebności przesyłu stosuje się odpowiednio przepisy o służebnościach gruntowych. Ustanowienie służebności przesyłu może nastąpić na rzecz właściciela przedsiębiorstwa, który jest także właścicielem urządzeń, o których mowa w art. 49 § 1 k.c. Ustanowienie następuje na podstawie umowy między właścicielem nieruchomości a przedsiębiorcą. Wątpliwości nasuwają się w sytuacji, gdy grunt oddany jest w użytkowanie wieczyste, bowiem przepisy ustawy wyraźnie wskazują na możliwość ustanowienia służebności przesyłu wyłącznie w przypadku gruntu, na którym władający jest właścicielem, i nie odnoszą się do użytkowania wieczystego. Mając na uwadze wykładnię językową powoływanych przepisów, nie należy traktować dyspozycji artykułów od 305¹ do 305⁴ k.c. rozszerzająco i trzeba przyjąć, że przepisy regulujące kwestię służebności przesyłu nie mają zastosowania w przypadku gruntów oddanych w użytkowanie wieczyste.

⁵⁹ Dodano wówczas do Działu III, Tytułu III, Księgi drugiej poświęconej służebnościom wchodzący w życie 3 sierpnia 2008 r. Rozdział III Służebność przesyłu (por. art. 1 pkt 2 ustawy z dnia 30 maja 2008 r., Dz. U. z 2008 r. Nr 116, poz. 731).

Zastaw jest ograniczonym prawem rzeczowym, nieodnoszącym się do nieruchomości. W odniesieniu do nieruchomości pewnym odpowiednikiem zastawu jest hipoteka. Zastaw jest prawem ciężącym na rzeczy ruchomej, dającym możliwość wyegzekwowania wierzytelności z przedmiotu zastawu, bez względu na to, czyją własnością ten przedmiot się stanie, i służy zagwarantowaniu wierzytelności (np. spłaty długu przy umowie pożyczki). Do powstania zastawu konieczna jest umowa pomiędzy dłużnikiem a wierzycielem. W niektórych przypadkach zastaw powstaje z mocy przepisów prawa (np. wynajmującemu lokal przysługuje z ustawy zastaw na rzeczach ruchomych najemcy wniesionych do przedmiotu najmu, jeśli najemca nie płaci czynszu).

Hipoteka jest ograniczonym prawem rzeczowym, którego treść uregulowana jest odrębną ustawą (z dnia 6 lipca 1982 r. o księgach wieczystych i hipotece)⁶⁰. Stanowi ona zabezpieczenie wierzytelności pieniężnej dokonane na nieruchomości. Po dokonaniu zabezpieczenia hipotecznego wierzyciel może – w razie niewykonania zobowiązania przez dłużnika (np. niespłacenia długu w terminie) – dochodzić zaspokojenia swoich roszczeń z nieruchomości, bez względu na to, czyją jest ona własnością, i przed wierzycielami osobistymi (nieposiadającymi zabezpieczeń hipotecznych) każdorazowego właściciela.

Warunkami powstania hipoteki są zawarcie umowy pomiędzy wierzycielem a dłużnikiem oraz wpis hipoteki do księgi wieczystej. Właściciel obciążonej hipoteką nieruchomości nie jest ograniczony w rozporządzaniu nią i może ją zbyć innej osobie, gdyż hipoteka jest związana ściśle z samą nieruchomością, a nie z osobą właściciela. Realizacja uprawnień z hipoteki możliwa jest na drodze powództwa sądowego, zaś wierzyciel może być zaspokojony tylko z sumy uzyskanej ze sprzedaży – dokonanej przez komornika – nieruchomości obciążonej hipoteką.

Do 2009 r. polskie prawo znało dwa rodzaje hipotek umownych, tj. hipotekę kaucyjną, polegającą na zabezpieczeniu hipoteką wierzytelności o wysokości jeszcze nieustalonej lub – w drodze wyjątku – wierzytelności do wysokości oznaczonej sumy najwyższej, oraz hipotekę zwykłą (zabezpieczającą hipoteką wierzytelności istniejące). Zmiany zawarte w Ustawie z dnia 26 czerwca 2009 r. o zmianie ustawy o księgach wieczystych i hipotece (weszły w życie 20 lutego 2011 r.)⁶¹ spowodowały, że obecnie zarówno hipoteka kaucyjna, jak i zwykła stanowią jeden rodzaj hipoteki umownej. **Hipoteka umowna** zabezpiecza wierzytelności przyszłe lub istniejące oraz wierzytelności o nieustalonej lub ustalonej kwocie, a także mieszczące się w sumie

⁶⁰ Zob. przypis 11 oraz Ustawę z dnia 26 czerwca 2009 r. o zmianie ustawy o księgach wieczystych i hipotece oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. z 2009, r. Nr 131, poz. 1075.

⁶¹ Dz. U. z 2009 r. Nr 131, poz. 1075.

hipoteki roszczenia o odsetki oraz roszczenia o przyznane koszty postępowania, jak również inne roszczenia o świadczenia uboczne, jeżeli zostaną wymienione w dokumencie stanowiącym podstawę wpisu hipoteki do księgi wieczystej. Istnieje możliwość zabezpieczenia wielu wierzytelności jedną hipoteką, jak i ustanowienia jednej hipoteki dla wielu wierzycieli (np. dla zabezpieczenia kredytu konsorcjalnego). Powstała także możliwość rozporządzenia przez właściciela nieruchomości opróżnionym miejscem hipotecznym. Jeśli na nieruchomości ustanowiono kolejno kilka hipotek (przy egzekucji z nieruchomości im późniejsza hipoteka, tym dalej w kolejności zaspokojenia jest wierzyciel), to miejsce hipoteki spłaconej pozostaje puste (nie ma automatycznego przesunięcia hipotek w kolejności spłat) i jest do dyspozycji właściciela nieruchomości. Może on przenieść w to miejsce nawet hipotekę niżej uprzywilejowaną po dojściu do porozumienia z uprawnionym wierzycielem, co może pozwolić np. na zmniejszenie zadłużenia w zamian za zmianę kolejności zabezpieczenia hipotecznego bądź zaciągnięcie nowego zobowiązania.

5.2.6. Czasowe korzystanie z cudzej nieruchomości – umowy i administracyjnoprawna instytucja trwałego zarządu

W praktyce – w przypadku korzystania z cudzej nieruchomości na podstawie umowy – mamy do czynienia z jedną z czterech umów nazwanych (czyli opisanych w kodeksie cywilnym). Są to:

- a) umowa najmu,
- b) umowa dzierżawy,
- c) umowa użyczenia,
- d) umowa leasingu.

Może być to również umowa przewłaszczenia nieruchomości na zabezpieczenie – umowa nienazwana, ale stosowana w praktyce, choć jej dopuszczalność bywała kwestionowana. W wypadku nieruchomości należących do Skarbu Państwa korzystanie z nich przez państwowe lub samorządowe jednostki organizacyjne od 1 stycznia 1998 r. może być regulowane instytucją trwałego zarządu, będącego odrębną instytucją prawną używaną w gospodarowaniu zasobami gruntów państwowych przez różne podmioty publiczne⁶².

Najem jest umową wzajemną, przez którą wynajmujący zobowiązuje się oddać rzecz najemcy do używania na czas oznaczony lub nieoznaczony, a najemca zobowiązuje się płacić na rzecz wynajmującego umówiony czynsz (art. 659 § 1 k.c.). Czynsz najmu określa się w pieniądzu lub w świadczeniach innego rodzaju.

⁶² Zob. Uchwała Sądu Najwyższego z 5 października 1993 r. III CZP 129/93, OSNCP 5/94, poz. 101.

Umowa określa też termin zapłaty czynszu, jeśli tego nie ustalono czynsz powinien być płacony z góry:

- a) za cały okres najmu, gdy najem ma trwać nie dłużej niż miesiąc;
- b) co miesiąc, do 10 dnia każdego miesiąca, gdy najem ma trwać dłużej niż miesiąc lub umowa została zawarta na czas nieoznaczony.

Wynajmujący nie musi być właścicielem rzeczy oddanej w najem, możliwy jest też podnajem przedmiotu najmu (np. nieruchomości), jeśli umowa tego nie zabrania. **Przedmiotem najmu** mogą być rzeczy ruchome i nieruchomości (lub ich części składowe), a nie prawa bądź dobra niematerialne. Ruchomości będące przedmiotem najmu nie mogą być zużywalne (jak np. żywność). Przy najmie pomieszczeń wynajmujący zobowiązuje się do ich ogrzewania, dostarczania wody i energii elektrycznej a usługi te są częścią umowy najmu i nie stanowią odrębnego przedmiotu zobowiązania. Umowa najmu może też zobowiązać jedną ze stron do drobnych napraw, remontów, sprzątania pomieszczeń czy pomalowania pomieszczenia. Bez zgody wynajmującego najemca nie może jednak dokonywać w rzeczy najętej zmian sprzecznych z umową lub przeznaczeniem rzeczy (art. 667 § 1 k.c.). Wynajmującemu nieruchomość przysługuje ochrona posiadania. Najem nie wygasa wskutek śmierci wynajmującego lub najemcy, lecz podlega on dziedziczeniu⁶³. W miejsce zmarłego pojawiają się jego spadkobiercy przejmujący obowiązki wynikające ze stosunku najmu. Umowa najmu może być zawarta w **dowolnej formie** (pisemnej lub ustnej), choć umowa najmu nieruchomości sporządzana na okres dłuższy niż rok powinna być stwierdzona na piśmie, a w razie niezachowania pisemnej formy umowę taką uważa się za zawartą na czas nieoznaczony. Umowa najmu **wygasa** z końcem okresu najmu i wtedy najemca musi zwrócić wynajmującemu przedmiot najmu w stanie niepogorszonym ponad zużycie wynikające z prawidłowego gospodarowania rzeczą. Umowy najmu na czas oznaczony można wypowiedzieć tylko w przypadkach określonych w umowie. Jeśli umowa nie przewiduje wypowiedzenia, wówczas najmu nie można wypowiedzieć. Do umowy najmu na czas nieoznaczony – jeśli w umowie nie określono innych terminów wypowiedzenia – stosuje się terminy ustawowe (art. 673 k.c.):

- a) gdy czynsz jest płatny w odstępach dłuższych niż miesiąc, najem można wypowiedzieć najpóźniej trzy miesiące naprzód na koniec kwartału kalendarzowego;
- b) gdy czynsz jest płatny miesięcznie – miesiąc naprzód, na koniec miesiąca kalendarzowego;
- c) gdy czynsz jest płatny w krótszych okresach niż miesięczne – trzy dni naprzód;
- d) gdy najem jest dzienny – jeden dzień naprzód.

⁶³ Zob. Wyrok Sądu Najwyższego z 16.05.1996 r. III CZP 46/96, OSN.

Odrębne regulacje dotyczą najmu lokali mieszkalnych, do którego – oprócz art. 680–692 k.c. – odnoszą się przepisy Ustawy z dnia 21 czerwca 2001 r. o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i zmianie Kodeksu cywilnego⁶⁴.

Umowa **dzierżawy** jest w dużej mierze podobna do umowy najmu, dzierżawa jednak poza używaniem cudzej rzeczy pozwala na pobieranie z niej pożytków. Przez **umowę dzierżawy** wydzierżawiający zobowiązuje się oddać dzierżawcy rzecz do używania i pobierania z niej pożytków przez czas oznaczony lub nieoznaczony, a dzierżawca zobowiązany jest do płacenia wydzierżawiającemu umówionego czynszu (art. 693 § 1 k.c.). Konieczność opłacenia czynszu odróżnia dzierżawę od nieodpłatnego korzystania z nieruchomości rolnej (bezczynszowe użytkowanie), gdzie właściciel oddaje nieruchomość rolną do bezpłatnego korzystania z prawem pobierania pożytków w zamian za zobowiązanie do opłacania podatków i należnych świadczeń publicznych związanych z własnością nieruchomości. Korzystanie w ten sposób z nieruchomości rolnej nie jest dzierżawą, ale stosuje się tu przepisy dotyczące dzierżawy (art. 708 k.c.). Przedmiotem dzierżawy mogą być nieruchomości lub ich części, ale również maszyny i urządzenia, a także prawa majątkowe, dające ze swojego tytułu pożytki, lub ich całe zbiory (np. gospodarstwo rolne, lokal handlowy, dom czynszowy, przedsiębiorstwo). Dzierżawa jest umową konsensualną i wzajemną, dochodzącą do skutku przez zgodne oświadczenie woli stron. Dzierżawa zawsze jest umową odpłatną. Można wydzierżawić nieruchomość (także inną rzecz) stanowiącą współwłasność, ale do zawarcia umowy potrzebna będzie zgoda wszystkich współwłaścicieli, ponieważ zawarcie umowy dzierżawy nieruchomości przekracza zakres zwykłego zarządu (choć tu należy brać pod uwagę konkretne okoliczności faktyczne). Czynsz dzierżawy może być oznaczony w pieniądzu lub w ułamkowej części pożytków wynikających z samej dzierżawy albo w świadczeniach innego rodzaju. Dzierżawę zawartą na czas dłuższy niż trzydzieści lat poczytuje się po upływie tego terminu za zawartą na czas nieoznaczony. Zawarcie umowy dzierżawy nieruchomości rolnej na okres dłuższy niż trzy lata (lub gdy dzierżawa ta trwa faktycznie przez okres co najmniej dziesięciu lat) daje dzierżawcy – z mocy ustawy – prawo pierwokupu w razie sprzedaży tej nieruchomości (art. 695 § 1 i § 2 k.c.). Do istotnych cech dzierżawy (tak jak i najmu) należy jej określoność w czasie. Umowa dzierżawy może być zawarta w **dowolnej formie**, jednakże dzierżawa nieruchomości na okres dłuższy niż rok wymaga zachowania formy pisemnej, a niezachowanie tej formy jest równoznaczne z zawarciem umowy na czas nieoznaczony. Bez zgody wydzierżawiającego dzierżawca nie może oddawać przedmiotu dzierżawy osobie trzeciej do bezpłatnego używania ani go poddzierżawiać.

⁶⁴ Dz. U. Nr 71, poz. 733 ze zm.

W razie naruszenia powyższego obowiązku wydzierżawiający może wypowiedzieć dzierżawę bez zachowania terminów wypowiedzenia (przy najmie może zaistnieć podnajem lub bezpłatne użytkowanie przedmiotu najmu przez osobę trzecią). Dzierżawca jest posiadaczem przedmiotu dzierżawy i może z tego tytułu kierować roszczeniami do osób naruszających jego posiadanie. Do obowiązków dzierżawcy należą dokonywanie napraw, niezbędnych do zachowania przedmiotu dzierżawy w stanie niepogorszonym, i konserwacja rzeczy (w umowie najmu taki obowiązek obciąża wynajmującego). W odróżnieniu od najmu, przy którym czynsz płatny jest z góry, czynsz dzierżawy należy płacić półrocznie z dołu, jeżeli z umowy lub zwyczaju nie będzie wynikało nic innego (czynsz płaci się z dochodów uzyskanych z dzierżawy). Przedmiot dzierżawy należy zwrócić nie tylko w stanie niepogorszonym, lecz także odpowiadającym wymaganiom prawidłowego gospodarowania rzeczą w czasie dokonywania zwrotu. Dzierżawca nie odpowiada za pogorszenie przedmiotu dzierżawy, które nastąpiło z przyczyn od niego niezależnych.

Umowa **użyczenia** jest umową opisaną w art. 710 i n. k.c., na podstawie której użyczający zobowiązuje się zezwolić biorącemu w użyczenie na bezpłatne używanie rzeczy ruchomej bądź nieruchomości oddanej mu w tym celu. Użyczenie jest umową realną, tzn. dochodzi do skutku nie w chwili podpisania umowy, lecz z chwilą oddania rzeczy do używania przez biorącego. Użyczającym może być każdorazowy posiadacz rzeczy (niekoniecznie jej właściciel). Użyczający w bardzo małym zakresie odpowiada za wady rzeczy użyczonej (jego sytuację można porównać z sytuacją darczyńcy). Biorący w użyczenie ponosi zwykle koszty utrzymania rzeczy. Użyczenie kończy się z upływem terminu przewidzianego umową, a zawarte na czas nieoznaczony wygasa, gdy biorący uczynił z rzeczy użytek przewidziany w umowie albo upłynął czas, gdy mógł to uczynić. Jeśli rzecz jest potrzebna użyczającemu, niewłaściwie używana lub została bezpodstawnie powierzona osobie trzeciej, można żądać zwrotu rzeczy oddanej w użytkowanie w każdym czasie. Przedmiotem użyczenia mogą być grunty stanowiące własność Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego⁶⁵. Użyczenie nieruchomości ze względu na swój nieodpłatny charakter ma niewielkie zastosowanie w obrocie gospodarczym, ale bywa stosowane.

Innym rodzajem umowy pozwalającym na władanie nieruchomością jest **leasing**, będący przede wszystkim jedną z prawnych form kredytowania nabycia dóbr inwestycyjnych⁶⁶. Umowa leasingu była w latach 1990–2000 traktowana jako umowa nienazwana, a od 2000 r. wprowadzona została do kodeksu cywilnego

⁶⁵ Por. art. 13 ust. 1 ustawy o gospodarce nieruchomościami (przypis 6).

⁶⁶ Zob. J. Mojak, *Umowa leasingu*, w: J. Mojak, J. Widło, *Polskie prawo kontraktowe. Zarys wykładu*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2005, s. 254–257.

(Księga trzecia – Zobowiązania, Tytuł XVII¹, art. 709¹ i n.) i jest obecnie umową nazwaną, odpłatną i wzajemną, podobną w niektórych aspektach do najmu lub sprzedaży na raty, zawieraną w obrocie gospodarczym w formie pisemnej pod rygorem nieważności. Jej cechą jest terminowość. W umowie leasingu finansujący (leasingodawca) zobowiązuje się – w zakresie działalności swojego przedsiębiorstwa – nabyć rzecz od oznaczonego zbywcy (sprzedawcy) na warunkach określonych w tej umowie i oddać tę rzecz korzystającemu (leasingobiorcy) do używania albo używania i pobierania pożytków przez czas oznaczony, a korzystający zobowiązuje się zapłacić finansującemu wynagrodzenie pieniężne w uzgodnionych ratach, równo co najmniej cenie lub wynagrodzeniu z tytułu nabycia rzeczy przez finansującego. Jest to model leasingu finansowego pośredniego, z pełną spłatą wartości przedmiotu leasingu⁶⁷. Leasing nieruchomości jest obecny w polskim obrocie gospodarczym w zasadzie od końca lat dziewięćdziesiątych XX wieku i stopniowo staje się coraz popularniejszą formą finansowania inwestycji. Leasing jest umową dającą prawo do korzystania z pewnego dobra będącego własnością firmy leasingowej w zamian za wnoszone opłaty, co zbliża tę umowę do umowy najmu lub dzierżawy. Jednak umowa leasingowa przewiduje po jej zakończeniu możliwość zakupienia przedmiotu najmu po ustalonej z góry cenie⁶⁸. Zwykle leasing nieruchomości zawierany jest na dłuższy okres (nawet do 15 lat), a jego przedmiotem są najczęściej budynki (hale produkcyjne, magazyny, budynki biurowe, budynki z lokalami przeznaczonymi na wynajem itp.). Firma leasingowa finansuje lub refinansuje koszt nabycia bądź budowy istniejącej nieruchomości.

Niektóre podmioty publiczne mają możliwość korzystania z nieruchomości należących do Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego na podstawie tzw. **trwałego zarządu**. Instytucję tę wprowadziła obowiązująca obecnie ustawa o gospodarce nieruchomościami⁶⁹, określając trwały zarząd jako formę prawną władania nieruchomością należącą do Skarbu Państwa lub samorządu przez państwową lub samorządową jednostkę organizacyjną niemającą osobowości prawnej (art. 43 ust. 1 u.g.n.). Przedmiotem zarządu może być każda nieruchomość, zarówno zabudowana lub niezabudowana, jak i budynkowa lub lokalowa. Trwały zarząd może być ustanowiony na czas oznaczony lub nieoznaczony:

- a) na podstawie decyzji właściwego organu administracji publicznej (na wniosek zainteresowanej instytucji),

⁶⁷ Zob. Z. Miczek, *Umowa leasingu w świetle Kodeksu cywilnego*, w: *Prawo gospodarcze. Kompendium*, red. J. Olszewski, wyd. 4, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2007, s. 392–393.

⁶⁸ Do umowy leasingu stosuje się odpowiednio przepisy o najmie i sprzedaży na raty, zob. art. 709¹⁷ k.c.

⁶⁹ Zob. przypis 6.

- b) z mocy prawa,
- c) w wyniku przekazania.

Treść decyzji o ustanowieniu trwałego zarządu określa szczegółowo art. 45 ust. 2 u.g.n. W decyzji o ustanowieniu trwałego zarządu, oprócz elementów typowych dla każdej decyzji administracyjnej, powinny być wymienione m.in. przeznaczenie nieruchomości, sposób i termin jej zagospodarowania oraz cel zarządu. Przy oddaniu w trwałe zarząd nieruchomości zabytkowej na jednostkę korzystającą z nieruchomości można nałożyć obowiązek odbudowy zabytku. Oddanie w trwałe zarząd jest odpłatne, pobierane są opłaty roczne niższe niż opłaty za użytkowanie wieczyste. Jednostka sprawująca trwałe zarząd może korzystać z nieruchomości w celu prowadzenia działalności w zakresie przewidzianym dla niej przepisami prawa oraz – za zgodą organu nadzorującego i zgodnie z przepisami prawa budowlanego – może m.in. zabudować, odbudować, rozbudować, nadbudować, przebudować lub wyremontować obiekt budowlany na nieruchomości. Może także oddać nieruchomość lub jej część w najem, dzierżawę lub użyczenie na podstawie umowy zawartej na czas nie dłuższy niż czas trwałego zarządu. Jednak zawarcie takiej umowy wymaga powiadomienia albo – w przypadku umów na okres dłuższy niż trzy lata – zgody starosty lub organu wykonawczego samorządu bądź zgody Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji (wyjątki wskazano w art. 43 ust. 4a u.g.n.) w przypadku umów zawieranych przez ministerstwa, urzędy centralne i urzędy wojewódzkie.

5.3. Planowanie przestrzenne i lokalizacja inwestycji

5.3.1. Zasady planowania przestrzennego

Posiadanie tytułu prawnego umożliwiającego podjęcie prac inwestycyjnych jest jedynie warunkiem wstępnym do planowania decyzji inwestycyjnych. Ich podjęcie będzie uzależnione od zgodności projektowanego przedsięwzięcia z przepisami dotyczącymi planowania przestrzennego. W procesie planowania przestrzennego obowiązują pewne zasady ogólne odnoszące się zarówno do działań planistycznych, jak i do podejmowania decyzji administracyjnych w tym zakresie⁷⁰. Są to:

- a) zasada zrównoważonego rozwoju, zakładająca takie projektowanie i wykorzystanie przestrzeni publicznej, które zapewnia równowagę pomiędzy wszystkimi elementami środowiska, zaspokajając potrzeby obywateli;

⁷⁰ Z. Niewiadomski, *Planowanie przestrzenne. Zarys systemu*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2003, s. 39 i n.

- b) zasada ochrony wartości wysoko cenionych, zgodnie z którą w procesie planowania powinny być spełnione wymagania w zakresie ochrony walorów architektoniczno-krajobrazowych, ochrony przyrody, ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków, potrzeb obronności i bezpieczeństwa państwa, wymagania w zakresie praw własności i walorów ekonomicznych przestrzeni;
- c) zasada ochrony interesu prawnego podmiotów dotkniętych ustaleniami planistycznymi, chroniąca interes prawny właścicieli terenu objętego ustaleniami planu zagospodarowania przestrzennego;
- d) zasada samodzielności planistycznej gminy, tworząca z gminy podstawową jednostkę planowania przestrzennego odpowiedzialną za przygotowanie planu miejscowego;
- e) zasada władztwa planistycznego gminy, polegająca na przekazaniu gminie władczych kompetencji w zakresie przeznaczania i określania zasad wykorzystania terenu na drodze powszechnie obowiązującego aktu prawa miejscowego, czyli miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w razie jego braku na drodze decyzji administracyjnej (decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu);
- f) zasada właściwości administracji rządowej w kształtowaniu polityki przestrzennej państwa;
- g) zasada spójności systemu polegająca na przepływie informacji planistycznych między organami administracji rządowej i samorządowej oraz przenoszeniu zadań ogólnokrajowych na samorząd terytorialny, przy jednoczesnym nadzorze ze strony organów administracji rządowej.

Odpowiedzialność za ochronę ładu przestrzennego spoczywa więc na organach władzy publicznej, a zadania w tym zakresie zostały zdecentralizowane i przekazane w większości na szczebel lokalny – zadania w zakresie ładu przestrzennego i ekologicznego, w tym planowanie przestrzenne, gospodarka terenami i ochrona środowiska są wymienione wśród zadań własnych gminy w Ustawie z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym⁷¹. Gmina jest podstawową jednostką w zakresie planowania przestrzennego posiadającą samodzielność planistyczną. Do jej zadań własnych należy kształtowanie i prowadzenie polityki przestrzennej na terenie gminy, w tym uchwalanie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (art. 3 u.p.z.p.). Procedura planistyczna wymaga współdziałania wszystkich organów

⁷¹ Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, tekst jedn. Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1591 z późn. zm.

gminy i dochowania szczegółowego trybu przewidzianego ustawą⁷². Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego jest aktem powszechnie obowiązującego prawa i stanowi bezpośrednią podstawę do wydawania decyzji administracyjnych w postępowaniu w sprawach budowlanych.

Wśród zadań powiatu wymieniono w ustawie o samorządzie powiatowym⁷³ sprawy z zakresu ładu przestrzennego i ekologicznego, w tym sprawy administracji architektoniczno-budowlanej, gospodarki wodnej, gospodarki nieruchomościami, geodezji, kartografii, katastru i ochrony środowiska. W zakresie działalności planistycznej powiat nie jest samodzielną jednostką planistyczną i nie pełni tu istotnej roli, a organy powiatu przygotowują jedynie niewiążące analizy i studia z zakresu zagospodarowania przestrzennego odnoszące się do obszaru powiatu i zagadnień jego rozwoju, mające znaczenie pomocnicze dla działalności planistycznej samorządu województwa.

Zadania samorządu województwa w dziedzinie planowania także wynikają z ustawy tworzącej podstawy działania tej jednostki samorządowej⁷⁴ i obejmują w dziedzinie planistycznej tworzenie wojewódzkich planów zagospodarowania przestrzennego. Plany te – w przeciwieństwie jednak do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego tworzonych przez gminy (miasta) – nie mogą być podstawą do wydawania decyzji administracyjnych i stanowią w istocie akty kierownictwa wewnętrznego, oddziałujące na studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego przygotowywane przez gminę.

Kształtowanie i prowadzenie polityki przestrzennej państwa, wyrażonej w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, należy do zadań Rady Ministrów. Organy administracji rządowej na szczeblu centralnym odpowiadają za kształtowanie polityki przestrzennej państwa oraz – współdziałając tu z samorządem terytorialnym – tworzą i koordynują wykonanie programów działań państwa w tym zakresie. Podstawy prawne do działań w zakresie gospodarowania przestrzenią tworzy Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym⁷⁵, natomiast prawne podstawy do technicznego prowadzenia procesu budowlanego daje Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane⁷⁶.

⁷² Uwagi dotyczące gminy odnoszą się także do miast stanowiących gminę miejską.

⁷³ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, tekst jedn. Dz. U. Nr 142, poz. 1592 ze zm.

⁷⁴ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa, tekst jedn. Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1590 z późn. zm.

⁷⁵ Zob. przypis 4, dalej powoływana jako „u.p.z.p.”.

⁷⁶ Zob. przypis 2.

Zadania nadzorcze w zakresie ładu przestrzennego i ochrony środowiska wykonują organy zespolonej administracji rządowej (inspekcje i służby) działające pod zwierzchnictwem wojewody, organy wykonawcze jednostek samorządu terytorialnego i w niektórych przypadkach naczelne organy administracji rządowej⁷⁷. W zakresie działalności planistycznej nadzór nad podstawową jednostką, jaką jest gmina, sprawują wojewoda, Prezes Rady Ministrów i regionalna izba obrachunkowa w zakresie spraw finansowo-budżetowych.

Organem doradczym ministra właściwego do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej (Minister Infrastruktury) w zakresie planowania i zagospodarowania przestrzennego jest Główna Komisja Urbanistyczno-Architektoniczna. Odpowiednio analogiczną rolę pełnią tego typu komisje przy organach wykonawczych jednostek samorządu terytorialnego.

Tak więc – już we wstępnej fazie projektowania inwestycji – należy brać pod uwagę uwarunkowania wynikające z wymogów zagospodarowania przestrzennego i ochrony środowiska oraz akty władzy publicznej odnoszące się do tych kwestii. Ustalanie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu ma podstawowe znaczenie dla decyzji inwestycyjnych. Ustalanie przeznaczenia terenu, ustalanie rozmieszczenia inwestycji celu publicznego⁷⁸ oraz określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następują w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (art. 4 ust. 1 u.p.z.p.). W przypadku braku takiego planu określenie sposobu zagospodarowania i warunków zabudowy terenu następuje w drodze decyzji administracyjnej. W odniesieniu do inwestycji celu publicznego jest to decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego, natomiast w odniesieniu do innych inwestycji decyzja o warunkach zabudowy. Podstawą regulacji w tym zakresie są dokumenty planistyczne tworzone w gminie:

- a) studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego,
- b) miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Dostęp do dokumentów planistycznych jest publiczny. Jest to zgodne z **zasadą jawności planowania przestrzennego** obowiązującą w całym systemie planowania przestrzennego. Jej działanie oznacza, że osoby zainteresowane mogą uzyskiwać informację o działaniach organów władzy publicznej dotyczących polityki

⁷⁷ Przykładem może tu być ograniczenie władztwa planistycznego gminy wynikające z Ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych, tekst jedn. Dz. U. z 2004 r. Nr 121, poz. 1266 z późn. zm. Grunty podlegające ochronie mogą być przeznaczane w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę – w zależności od klasy lub przeznaczenia gruntu – po uzyskaniu zgody marszałka województwa lub Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (art. 7 ust. 2).

⁷⁸ Inwestycje realizujące cele określone w art. 6 ustawy o gospodarce nieruchomościami, zob. przypis 6.

przestrzennej na wszystkich etapach procedury planistycznej. Zapewnia to m.in. obowiązek ogłaszania o podstawowych czynnościach planistycznych w toku procedury, np. przepisy ustawy nakładają na wójta (burmistrza, prezydenta miasta) obowiązek ogłoszenia w prasie miejscowej oraz przez obwieszczenie, a także w sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości o podjęciu uchwały o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego. W taki sam sposób ogłasza się o wyłożeniu projektu planu miejscowego do publicznego wglądu. Uchwała rady gminy w sprawie uchwalenia planu miejscowego publikowana jest m.in. na stronie BIP gminy, a uchwała rady gminy, której treścią jest plan miejscowy, jest ogłaszana w dzienniku urzędowym województwa. We właściwym wydziale urzędu gminy możliwy jest nieodpłatny wgląd do planu miejscowego. Można również pobrać wyrisy (fragmenty rysunku planu dotyczące interesującego nas terenu) i wypisy z planu (tekst planu określający przeznaczenie interesującego nas terenu w planie). Pobranie tych dokumentów wymaga opłat pobieranych przez gminę w wysokości uzależnionej od liczby stron dokumentu⁷⁹. Prawo wglądu do planu miejscowego i uzyskania z niego wyrysów i wypisów przysługuje każdemu zainteresowanemu bez względu na posiadany interes prawny.

5.3.2. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

Wewnętrznym aktem gminy w zakresie organizacji działań planistycznych jest studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Przyjmowane uchwałą rady gminy stanowi podstawę przygotowania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego i zawiera informacje o środowisku naturalnym gminy, jej gospodarce i społecznych uwarunkowaniach jej funkcjonowania. Jest ono aktem polityki przestrzennej i nie jest aktem prawa miejscowego. Nie stanowi więc podstawy do wydawania decyzji administracyjnych. Znaczenie tego dokumentu wykracza jednak poza wewnętrzną sferę działania administracji, bo będąc aktem kierownictwa określającym ramy działania jednostek organizacyjnych gminy w dziedzinie planowania, studium determinuje kierunki prowadzenia polityki przestrzennej gminy. Jest więc dokumentem określającym strategię racjonalnego wykorzystania przestrzeni w gminie (lub mieście) dla zrównoważonego rozwoju. Studium wiąże organy gminy (wójta, burmistrza, prezydenta miasta) w procesie przygotowania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i pełni funkcje koordynacyjną w odniesieniu do planów miejscowych, interpretacyjną,

⁷⁹ Ustawa z dnia 16 listopada 2006 o opłacie skarbowej, Dz. U. Nr 225, poz. 1635 z późn. zm.

określającą kierunki polityki przestrzennej gminy, oraz promocyjną, wskazującą przyszłym inwestorom możliwości inwestycyjne. Studium kształtowane jest w oparciu o dotychczasowe przeznaczenie, zagospodarowanie i uzbrojenie terenu, stan ładu przestrzennego, stan środowiska, stan dziedzictwa kulturowego i zabytków, wymagania w zakresie warunków i jakości życia mieszkańców (ochronę zdrowia, zagrożenia bezpieczeństwa), potrzeby i możliwości rozwojowe gminy, stan prawny nieruchomości (z uwzględnieniem występowania terenów chronionych oraz użytkowanych przemysłowo i górniczo, gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej itp.), stan systemów komunikacyjnych i infrastruktury technicznej gminy⁸⁰. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego uwzględnia się uwarunkowania wynikające w szczególności:

- a) z dotychczasowego przeznaczenia, zagospodarowania i uzbrojenia terenu;
- b) ze stanu ładu przestrzennego i wymogów jego ochrony;
- c) ze stanu środowiska, w tym stanu rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej, wielkości i jakości zasobów wodnych oraz wymogów ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego;
- d) ze stanu dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej;
- e) z warunków i jakości życia mieszkańców, w tym ochrony ich zdrowia;
- f) z zagrożenia bezpieczeństwa ludności i jej mienia;
- g) z potrzeb i możliwości rozwoju gminy;
- h) ze stanu prawnego gruntów;
- i) z występowania obiektów chronionych na podstawie przepisów odrębnych;
- j) z występowania obszarów szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarów osuwania się mas ziemnych,
- k) z występowania terenów górniczych wyznaczonych na podstawie przepisów odrębnych;
- l) ze stanu komunikacji i infrastruktury technicznej, w tym stopnia uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej, energetycznej oraz gospodarki odpadami;
- m) z zadań służących realizacji ponadlokalnych celów publicznych;
- n) z wymagań dotyczących ochrony przeciwpowodziowej.

Studium musi określać w szczególności:

- a) kierunki zmian w strukturze przestrzennej gminy oraz w przeznaczaniu terenów;
- b) kierunki i wskaźniki dotyczące zagospodarowania oraz użytkowania terenów, w tym terenów wyłączonych spod zabudowy;
- c) obszary oraz zasady ochrony środowiska i jego zasobów, ochrony przyrody, krajobrazu kulturowego i uzdrowisk;

⁸⁰ Z. Niewiadomski, op.cit., s. 94, zob. art. 10 ust. 1 u.p.z.p.

- d) obszary i zasady ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej;
- e) kierunki rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej;
- f) obszary, na których rozmieszczone będą inwestycje celu publicznego o znaczeniu lokalnym;
- g) obszary, na których rozmieszczone będą inwestycje celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym, zgodnie z ustaleniami planu zagospodarowania przestrzennego województwa i ustaleniami programów, o których mowa w art. 48 ust. 1 u.p.z.p., zawierających zadania rządowe służące realizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu krajowym;
- h) obszary, dla których obowiązkowe jest sporządzenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na podstawie przepisów odrębnych, w tym obszary wymagające przeprowadzenia scaleń i podziału nieruchomości oraz obszary przestrzeni publicznej;
- i) obszary, dla których gmina zamierza sporządzić miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w tym obszary wymagające zmiany przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele rolnicze i leśne;
- j) kierunki i zasady kształtowania rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej;
- k) obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi i osuwania się mas ziemnych;
- l) obiekty lub obszary, dla których wyznacza się w złożu kopaliny filar ochronny;
- m) obszary Pomników Zagłady i ich stref ochronnych oraz obowiązujące na nich ograniczenia prowadzenia działalności gospodarczej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 7 maja 1999 r. o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady⁸¹;
- n) obszary wymagające przekształceń, rehabilitacji lub rekultywacji;
- o) granice terenów zamkniętych i ich stref ochronnych;
- p) inne obszary problemowe, w zależności od uwarunkowań i potrzeb zagospodarowania występujących w gminie;
- q) obszary, na których rozmieszczone będą urządzenia wytwarzające energię ze źródeł odnawialnych o mocy przekraczającej 100 MW oraz ich strefy ochronne związane z ograniczeniami w zabudowie oraz zagospodarowaniu i użytkowaniu terenu (jeżeli przewiduje się wyznaczenie takich obszarów na terenie gminy).

Zakres projektu studium w części tekstowej oraz graficznej jest ujednolicony i uwzględnia wymogi dotyczące materiałów planistycznych, skali opracowań kartograficznych, nazewnictwa itp⁸².

⁸¹ Dz. U. Nr 41, poz. 412 z późn. zm.

⁸² Zob. art. 10 u.p.z.p. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2004 r. w sprawie uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, Dz. U. Nr 118, poz. 1233.

5.3.3. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego jest aktem prawa miejscowego przyjmowanym w formie uchwały gminy w procedurze określonej ustawą (art. 14, 15, 16 i 17 u.p.z.p.) tworzonym na podstawie ustaleń studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Ustalenia te są wiążące dla twórców planu pod rygorem nieważności planu. Plan miejscowy – jeśli wymagają tego przepisy odrębne – sporządza się obowiązkowo (zob. art. 10 ust. 2 pkt 8 i ust. 3 u.p.z.p.). Plan sporządzany jest w skali 1:1000, a w szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie map 1:500 lub 1:2000 albo – w przypadku gruntów do zalesienia lub wprowadzenia zakazu budowy – także w skali 1:5000.

Na treść planu składają się obowiązkowo – w myśl art. 15 ust. 2 u.p.z.p. – ustalenia określające:

- a) przeznaczenie terenów oraz linie rozgraniczające tereny o różnych funkcjach lub różnych zasadach zagospodarowania;
- b) zasady ochrony i kształtowania ładu przestrzennego;
- c) zasady ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego;
- d) zasady ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej;
- e) wymagania wynikające z potrzeb kształtowania przestrzeni publicznych;
- f) zasady kształtowania zabudowy oraz wskaźniki zagospodarowania terenu, maksymalna i minimalna intensywność zabudowy (jako wskaźnik powierzchni całkowitej zabudowy w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej), minimalny udział procentowy powierzchni biologicznie czynnej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej, minimalna liczba miejsc do parkowania i sposób ich realizacji oraz linie zabudowy i gabaryty obiektów;
- g) granice i sposoby zagospodarowania terenów lub obiektów podlegających ochronie, ustalonych na podstawie odrębnych przepisów, w tym terenów górniczych, a także obszarów szczególnego zagrożenia powodzią oraz obszarów osuwania się mas ziemnych;
- h) szczegółowe zasady oraz warunki scalania i podziału nieruchomości objętych planem miejscowym;
- i) szczególne warunki zagospodarowania terenów oraz ograniczenia w ich użytkowaniu, w tym zakaz zabudowy;
- j) zasady modernizacji oraz budowy systemów komunikacji i infrastruktury technicznej;
- k) sposób i termin tymczasowego zagospodarowania, urządzania i użytkowania terenów;

- l) stawki procentowe, na podstawie których ustala się jednorazową opłatę od wzrostu wartości nieruchomości na skutek uchwalenia planu miejscowego, stosowaną przy zbyciu nieruchomości (art. 36 ust. 4 u.p.z.p.) stanowiącą dochód własny gminy⁸³.

W zależności od potrzeb lokalnych plan miejscowy może zawierać także inne elementy, w tym:

- a) granice obszarów wymagających przeprowadzenia scaleń i podziałów nieruchomości;
- b) granice obszarów rehabilitacji istniejącej zabudowy i infrastruktury technicznej;
- c) granice obszarów wymagających przekształceń lub rekultywacji;
- d) granice terenów pod budowę urządzeń wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych o mocy przekraczającej 100 kW oraz ich stref ochronnych (art. 10 ust. 2a u.p.z.p.);
- e) granice terenów rozmieszczenia instytucji celu publicznego o znaczeniu lokalnym bądź ponadlokalnym, umieszczonych w planie zagospodarowania przestrzennego województwa lub w ostatecznych decyzjach o lokalizacji drogi krajowej, wojewódzkiej lub powiatowej, linii kolejowej o znaczeniu państwowym, lotniska użytku publicznego, inwestycji w zakresie terminalu lub przedsięwzięcia Euro 2012;
- f) granice terenów rekreacyjno-wypoczynkowych oraz służących organizacji imprez masowych;
- g) granice Pomników Zagłady i ich stref ochronnych;
- h) granice terenów zamkniętych i ich stref ochronnych;
- i) sposób usytuowania obiektów budowlanych w stosunku do dróg i innych terenów publicznie dostępnych oraz do granic przyległych nieruchomości, kolorystykę obiektów budowlanych oraz pokrycie dachów;
- j) zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mają być wykonane;
- k) minimalną powierzchnię nowo wydzielonych działek budowlanych.

Każdy ze wskazanych wyżej elementów planu może stanowić więc normę prawa miejscowego (lub jej część) wiążącą zarówno obywateli, jak i organy państwa⁸⁴.

⁸³ Urbańczyk K., *Nowy plan zagospodarowania przestrzennego – dobra inwestycja?*, „Nieruchomości” 2009, Wydawnictwo C.H. Beck, nr 4(128), http://www.nieruchomosci.beck.pl/index.php?mod=m_artykuly&cid=16&id=1453

⁸⁴ Zob. w tej kwestii J. Lang, *Akty stanowienia prawa powszechnie obowiązującego*, w: M. Wierzbowski, J. Jagielski, J. Lang, M. Szubiakowski, A. Wiktorowska, *Prawo administracyjne*, red. M. Wierzbowski, wyd. 9, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2009, s. 35–38.

Naruszenie normy zawartej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego stanowi zatem naruszenie powszechnie obowiązującego prawa. Zmiana planu, tak jak i zmiana każdego przepisu prawa, następuje wyłącznie przez uchwalenie nowego planu lub zmian do planu istniejącego. Wyrokiem z dnia 12 marca 2007 r. Trybunał Konstytucyjny uznał, że przepis ustawy uchylający z dniem 31 grudnia 2003 r. miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego jest zgodny z Konstytucją RP, co oznacza, że jedynym rozwiązaniem jest uchwalanie przez gminy nowych planów zagospodarowania przestrzennego⁸⁵. Plan miejscowy powinien być podstawowym instrumentem polityki przestrzennej gminy, a jego ustalenia kształtują sposób wykonywania prawa własności i mogą stanowić podstawę do ograniczenia swobody wykonywania tego prawa, nie naruszając konstytucyjnej zasady ochrony własności⁸⁶. Każdy ma prawo do zagospodarowania terenu, do którego ma tytuł prawny, zgodnie z warunkami ustalonymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, jeżeli nie narusza to chronionego prawem interesu publicznego lub osób trzecich, i każdy ma prawo do ochrony własnego interesu prawnego przy zagospodarowywaniu terenów należących do innych osób.

5.3.4. Decyzja o warunkach zabudowy. Decyzja o ustaleniu lokalizacji celu publicznego

W zasadzie większość gmin w Polsce posiada miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (na koniec 2008 r. ok. 90%)⁸⁷. Zdarzają się jednak miejscowości lub ich części nieobjęte planami miejscowymi bądź w trakcie trwania prac planistycznych. Skutkiem braku planu miejscowego nie może być jednak blokada decyzji inwestycyjnych, ustawa przewiduje więc postępowanie zastępcze stosowane w takiej sytuacji, oparte o przepisy kodeksu postępowania administracyjnego oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Odpowiedni tryb działania organów administracji publicznej określony jest w przepisach art. 59 i n. u.p.z.p., a dokumentem stwarzającym podstawę do działania inwestorskiego jest **decyzja o warunkach zabudowy**.

⁸⁵ Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 3 marca 2007 r. K 54/05, Dz. U. z 2007 r. Nr 48, poz. 326.

⁸⁶ Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 17 sierpnia 1999 r. SA/Ka 1842/97, publ. ONSA Nr 1/2000, poz. 4.

⁸⁷ Zob. *Raport o stanie i uwarunkowaniach prac planistycznych w gminach na koniec 2008 r.*, skrót opracowania przygotowanego dla Departamentu Gospodarki Przestrzennej Ministerstwa Infrastruktury, opracowanie zespołowe, P. Śleszyński (koordynacja), T. Komornicki, B. Zielińska, M. Stępień, Warszawa, maj 2010, <http://www.mi.gov.pl/files/0/1789468/raportskrot.pdf>, w dniu 22 kwietnia 2011 r.

Jeśli nie istnieje w danym wypadku obowiązek opracowania planu miejscowego, który zawiesza postępowanie w sprawie ustalenia warunków zabudowy, to każda zmiana zagospodarowania terenu w przypadku braku planu miejscowego polegająca na:

- a) budowie obiektu budowlanego,
- b) wykonaniu robót budowlanych,
- c) zmianie sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części,
- d) zmianie zagospodarowania terenu, która nie wymaga pozwolenia na budowę (z wyjątkiem zmiany tymczasowej, jednorazowej trwającej do roku),

wymaga wydania decyzji o warunkach zabudowy. Decyzję o warunkach zabudowy (art. 60 u.p.z.p.) wydaje wójt (burmistrz albo prezydent miasta) po dokonaniu uzgodnień z organami wymienionymi w art. 53 ust. 4 ustawy (zob. wyżej – są to te same organy, z którymi konieczne jest uzgodnienie ustaleń projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego). Decyzję o warunkach zabudowy na terenach zamkniętych wydaje wojewoda. Projekt decyzji musi być sporządzony przez osobę wpisaną na listy samorządu zawodowego urbanistów albo architektów. Wszystkie organy wydające decyzje w sprawach indywidualnych z zakresu administracji publicznej, które dotyczą zagospodarowania terenu, obowiązane są – pod rygorem odpowiedzialności za szkodę wyrządzoną brakiem takiej informacji – do przesyłania ich odpisów do właściwego wójta (burmistrza lub prezydenta miasta). W przypadku zmiany zagospodarowania terenu bez uzyskania decyzji o warunkach zabudowy wójt (burmistrz lub prezydent miasta) może – w drodze decyzji – nakazać właścicielowi lub użytkownikowi wieczystemu wstrzymanie użytkowania terenu (wyznaczając termin na wystąpienie z wnioskiem o wydanie decyzji o warunkach zabudowy) albo nakazać przywrócenie poprzedniego sposobu zagospodarowania. Wydanie decyzji możliwe jest jedynie w przypadku łącznego spełnienia następujących warunków (art. 61 ust. 1 u.p.z.p.):

- a) co najmniej jedna działka sąsiednia dostępna z tej samej drogi publicznej jest zabudowana w sposób pozwalający na określenie wymagań dotyczących nowej zabudowy w zakresie kontynuacji funkcji, parametrów, cech i wskaźników kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu, w tym gabarytów i formy architektonicznej obiektów budowlanych, linii zabudowy oraz intensywności wykorzystania terenu;
- b) teren ma dostęp do drogi publicznej;
- c) istniejące lub projektowane uzbrojenie terenu jest wystarczające dla zamierzenia budowlanego (także wtedy, jeśli wykonanie uzbrojenia terenu zostanie zagwarantowane w drodze umowy inwestora z wykonawcą, zob. art. 61 ust. 5 u.p.z.p.);

- d) teren nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne albo jest objęty taką zgodą na podstawie planów miejscowych, które utraciły moc obowiązującą;
- e) decyzja jest zgodna z przepisami odrębnymi⁸⁸.

Sposoby ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku planu miejscowego określone zostały w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r.⁸⁹. Zawiera ono wymagania dotyczące ustalania linii zabudowy, wskaźnik wielkości powierzchni zabudowanej w stosunku do powierzchni działki, wysokości i szerokości elewacji, geometrii dachów i granice obszarów analizowanych otaczających nieruchomości, która ma być przedmiotem decyzji o warunkach zabudowy.

Decyzja o warunkach zabudowy w odniesieniu do tego samego terenu może być wydana więcej niż jednemu wnioskodawcy (doręcza się odpisy decyzji wszystkim pozostałym wnioskodawcom) i nie daje ona praw do terenu, a także nie narusza praw i uprawnień osób trzecich. Jest to zgodne z charakterem tej decyzji, która zastępuje w istocie przepisy prawa miejscowego – planu zagospodarowania przestrzennego⁹⁰. Decyzja o warunkach zabudowy jest przenaszalna (co nie jest powszechne w odniesieniu do decyzji administracyjnych) i organ, który wydał decyzję, jest obowiązany – za zgodą strony, na rzecz której decyzja została wydana – do przeniesienia tej decyzji na rzecz innej osoby, jeżeli przyjmuje ona wszystkie warunki zawarte w decyzji. Stronami w postępowaniu są w tym wypadku jedynie podmioty, między którymi dokonuje się przeniesienia decyzji.

Decyzja o warunkach zabudowy może wygasnąć. Stwierdza to organ, który wydał decyzję, jeśli inny wnioskodawca uzyskał pozwolenie na budowę lub dla tego terenu uchwalono plan miejscowy zawierający ustalenia inne niż w decyzji (ale ta ostatnia sytuacja nie powoduje wygaśnięcia decyzji o warunkach zabudowy, jeśli została już wydana ostateczna decyzja o pozwoleniu na budowę). Wygaśnięcie

⁸⁸ Warunków wskazanych w pkt a nie stosuje się do inwestycji produkcyjnych zlokalizowanych na terenach przeznaczonych na ten cel w planach miejscowych, które utraciły moc wraz z uchynieniem poprzednio obowiązującej ustawy o planowaniu przestrzennym z 1994 r., ani też do zabudowy zagrodowej, gdy powierzchnia gospodarstwa związanego z tą zabudową przekracza średnią powierzchnię gospodarstwa w gminie. Warunków wskazanych w pkt b i c nie stosuje się do linii kolejowych, obiektów liniowych i infrastruktury technicznej.

⁸⁹ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, Dz. U. Nr 164, poz. 1588.

⁹⁰ Przepisy art. 36 i 37 u.p.z.p. dotyczące odszkodowań i opłat za wzrost wartości terenu po uchwaleniu planu miejscowego stosuje się odpowiednio, a koszty realizacji roszczeń odszkodowawczych z art. 36 ust. 1 i 3 ponosi inwestor po uzyskaniu ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę. Zob. art. 63 ust. 3 u.p.z.p.

decyzji następuje w trybie art. 162 § 1 pkt 1 k.p.a., a więc na skutek stwierdzenia, że decyzja „stała się bezprzedmiotowa, a stwierdzenie wygaśnięcia takiej decyzji nakazuje przepis prawa [...]”. Właściwą formą działania organu administracji stosowaną dla orzeczenia o wygaśnięciu decyzji o warunkach zabudowy jest decyzja administracyjna (art. 162 § 3 k.p.a).

Innym przypadkiem zastosowania zastępczej procedury w braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego jest **decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego**. Zgodnie z art. 2 pkt 5 u.p.z.p. przez inwestycje celu publicznego należy rozumieć działania o znaczeniu lokalnym (gminnym) i ponadlokalnym (powiatowym, wojewódzkim i krajowym) oraz krajowym (obejmującym inwestycje międzynarodowe i ponadregionalne) – bez względu na status podmiotu podejmującego te działania oraz źródła ich finansowania – stanowiące realizacje celów, o których mowa w art. Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami⁹¹. Celami publicznymi są:

- a) wydzielanie gruntów pod drogi publiczne i drogi wodne, budowa, utrzymywanie oraz wykonywanie robót budowlanych tych dróg, obiektów i urządzeń transportu publicznego, a także łączności i sygnalizacji;
- b) wydzielanie gruntów pod linie kolejowe i ich utrzymanie;
- c) wydzielanie gruntów pod lotniska, urządzenia i obiekty do obsługi ruchu lotniczego, w tym rejonów podejść, oraz budowa i eksploatacja tych lotnisk i urządzeń;
- d) budowa i utrzymanie ciągów drenażowych, przewodów i urządzeń służących do przesyłania lub dystrybucji płynów, pary, gazów i energii elektrycznej, a także innych obiektów niezbędnych do korzystania z tych przewodów i urządzeń;
- e) budowa i utrzymanie publicznych urządzeń służących do zaopatrzenia ludności w wodę, gromadzenia, przesyłania, oczyszczania i odprowadzania ścieków oraz odzysku i unieszkodliwiania odpadów, w tym ich składowania;
- f) budowa i utrzymywanie obiektów i urządzeń służących ochronie środowiska, zbiorników i innych urządzeń wodnych służących zaopatrzeniu w wodę, regulacji przepływów i ochronie przed powodzią, a także regulacja i utrzymywanie wód będących własnością Skarbu Państwa lub jednostek samorządu terytorialnego;
- g) opieka nad nieruchomościami stanowiącymi zabytki w rozumieniu przepisów o ochronie zabytków i piecza nad zabytkami;
- h) ochrona Pomników Zagłady oraz miejsc i pomników upamiętniających ofiary terroru komunistycznego;

⁹¹ Zob. przypis 6.

- i) budowa i utrzymywanie pomieszczeń dla organów władzy, administracji, sądów i prokuratur, państwowych szkół wyższych, szkół publicznych, a także publicznych obiektów ochrony zdrowia, przedszkoli, domów opieki społecznej, placówek opiekuńczo-wychowawczych i obiektów sportowych;
- j) budowa i utrzymywanie obiektów oraz pomieszczeń niezbędnych do realizacji obowiązków w zakresie świadczenia przez operatora publicznego powszechnych usług pocztowych, a także innych obiektów i pomieszczeń związanych ze świadczeniem tych usług;
- k) poszukiwanie, rozpoznawanie, wydobywanie i składowanie kopalin stanowiących własność Skarbu Państwa oraz węgla brunatnego wydobywanego metodą odkrywkową;
- l) zakładanie i utrzymywanie cmentarzy;
- m) ustanawianie i ochrona miejsc pamięci narodowej;
- n) ochrona zagrożonych wyginięciem gatunków roślin i zwierząt lub siedlisk przyrody;
- o) inne cele publiczne określone w odrębnych ustawach.

Decyzje o lokalizacji inwestycji celu publicznego wydawane są na wniosek inwestora zawierający dane i dokumenty określone w art. 52 u.p.z.p. Decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu powiatowym lub gminnym podejmowane są przez wójta (burmistrza lub prezydenta miasta), decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu krajowym lub wojewódzkim przez wójta (burmistrza lub prezydenta miasta) w uzgodnieniu z marszałkiem województwa, decyzje dla inwestycji przewidzianych na terenach zamkniętych przez wojewodę. W przypadku lokalizacji inwestycji celu publicznego na obszarze kilku gmin decyzje lokalizacyjne podejmuje wójt (burmistrz lub prezydent miasta) – w porozumieniu z pozostałymi wójtami (burmistrzami, prezydentami miast) – na którego obszarze własności znajduje się największa część inwestycji. O wszczęciu postępowania w tej sprawie oraz wydawanych w toku postępowania postanowieniach i decyzji kończącej postępowanie strony zawiadamiane są przez obwieszczenie, a także w sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości, natomiast inwestora i właścicieli (użytkowników wieczystych) nieruchomości, na których będzie zlokalizowana inwestycja, zawiadamia się na piśmie. Projekt decyzji przygotowujący jest przez osobę wpisaną na listę zawodową urbanistów lub architektów, w toku postępowania o wydanie decyzji organ właściwy do jej wydania dokonuje analizy warunków i zasad zagospodarowania oraz zabudowy terenu, a także jego stanu faktycznego i prawnego.

Na zakończenie należy jeszcze zwrócić uwagę na wykluczenie pewnych terenów z możliwości lokowania inwestycji – zarówno jeśli chodzi o lokalizację na podstawie

decyzji o warunkach zabudowy, jak i o lokalizację inwestycji celu publicznego. Mowa tu o gruntach rolnych i leśnych, które podlegają ochronie na podstawie Ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych⁹². Przepisy ustawy nie pozwalają na lokowanie inwestycji na gruntach leśnych oraz rolnych klas I–III o powierzchni zwartej powyżej 0,5 ha, rolnych klasy IV o powierzchni zwartej powyżej 1 ha, rolnych klas V i VI z gleb pochodzenia organicznego lub torfowisk o powierzchni zwartej powyżej 1 ha. Wyłączenie gruntów leśnych i rolnych z produkcji odbywa się na drodze decyzji właściwych ministrów lub wojewody, w procedurze określonej w rozdziałach 2 i 3 u.o.g.r.l. na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, przed uzyskaniem pozwolenia na budowę.

5.4. Realizacja inwestycji

5.4.1. Umowy inwestycyjne

Umowy inwestycyjne spotykane w obrocie gospodarczym charakteryzują się dużą różnorodnością i uzależnione są od rodzaju czynności technologicznych, których mają dotyczyć. Właśnie proces technologiczny stwarza konieczność zachowania pewnego porządku czynności zarówno faktycznych, jak i prawnych, uzależniając możliwość podejmowania kolejnych czynności od poprzedniej realizacji innych działań (zakończonych zwykle oceną ich realizacji z punktu widzenia inwestora). Oczywiście jest, że umowy zawierane w toku działań inwestycyjnych podlegają takim samym regułom jak inne umowy w obrocie cywilnoprawnym, a w szczególności w obrocie gospodarczym. Naczelna zasada swobody umów obowiązuje także w działalności inwestycyjnej – strony mogą ułożyć stosunek prawny według swojego uznania, byleby jego treść lub cel nie sprzeciwiały się właściwości (naturze) tego stosunku, przepisom ustaw ani zasadom współżycia społecznego (art. 353 § 1 k.c.). W dużej mierze jednak działalność inwestycyjna finansowana jest za pomocą środków publicznych, a inwestorem jest często instytucja z sektora finansów publicznych. Wówczas zasada swobody umów podlega ograniczeniom wynikającym z przepisów ustawy o koncesji na roboty budowlane i usługi⁹³ albo ustawy o zamówieniach publicznych⁹⁴ czy też ustawy o partnerstwie publiczno-prywatnym⁹⁵ bądź innym przepisom odnoszącym się do sektora finansów publicznych. Tak więc po stronie

⁹² Zob. przypis 13, dalej powoływana jako „ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych” albo „u.o.g.r.l.”.

⁹³ Zob. przypis 18, dalej powoływana jako „ustawa o koncesji na roboty budowlane” lub „u.k.r.b.”.

⁹⁴ Zob. przypis 17, dalej powoływana jako „prawo zamówień publicznych” lub „u.p.z.p.”.

⁹⁵ Zob. przypis 19, dalej powoływana jako „u.p.p.p.”.

zamawiających będzie rysował się wyraźny podział na podmioty podlegające przepisom odnoszącym się – szczególnie w zakresie trybu zawierania umów – do podmiotów publicznych i na podmioty, które tym przepisom nie podlegają i nie muszą np. zlecać prac projektowych i robót budowlanych w trybie przetargowym określonym w ustawach. Podmiotów niepublicznych nie obowiązują wprawdzie ograniczenia zawarte w przepisach szczególnych, ale podstawowym trybem zlecenia prac projektowych i większych robót inwestycyjnych, także w odniesieniu do tej kategorii inwestorów, pozostaje tryb przetargowy, tyle że oparty na przepisach kodeksu cywilnego (choć oczywiście możliwe jest zawieranie umów na podstawie oferty z wolnej ręki). Przyjęcie trybu przetargowego oznacza konieczność opracowania projektu umowy przed terminem ogłoszenia przetargu i uwzględniania w takim projekcie wymagań wobec oferenta zawartych w materiałach przetargowych⁹⁶.

Umowy związane z procesem inwestycyjnym mogą być zarówno **umowami rezultatu**, jak i **umowami starannego działania**. Do umów rezultatu (opartych na zasadach umowy o dzieło, której podstawowy zarys zawarty jest w przepisach 627–646 k.c.), zaliczyć można:

- a) umowę o roboty budowlane (wraz z różnymi jej wariantami, takimi jak np. umowa o generalne wykonawstwo, umowa o podwykonawstwo czy o wykonawstwo częściowe),
- b) umowę o generalną realizację inwestycji,
- c) umowę deweloperską,
- d) umowę o prace projektowe nieobejmujące nadzoru autorskiego.

W każdej z tych umów wykonawca będzie ponosił odpowiedzialność wynikającą z umowy i przepisów kodeksu cywilnego, jeśli nie osiągnie założonych w umowie rezultatów⁹⁷.

Do umów starannego działania (opartych w swojej konstrukcji o umowę zlecenia, regulowaną głównie w art. 734 i n. k.c.) zaliczyć można:

- a) umowę o zastępstwo inwestycyjne,
- b) umowę o wykonanie nadzoru inwestorskiego.

W tych umowach wykonawca ponosi odpowiedzialność za niewykonanie lub nienależyte wykonanie czynności objętych umową. Nie odpowiada on natomiast

⁹⁶ H.J. Orłowski, *Umowy inwestycyjne o wykonanie inwestycji i remontów budowlanych, prac projektowych, nadzoru inwestorskiego z omówieniem i przykładami rady i porady*, wyd. 2, Polcen, Warszawa 2000, s. 9.

⁹⁷ W kwestii stosowania do prac budowlanych umowy o dzieło lub umowy o roboty budowlane zob. A. Damasiewicz, *Umowa o roboty budowlane z wzorami*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2010, s. 32 i n.

za osiągnięcie rezultatu, czyli skutków gospodarczych wynikających z umowy, chyba że ich brak wynikał z nienależytego działania wykonawcy⁹⁸.

Umowy w procesie inwestycyjnym można podzielić także ze względu na działania techniczne, których dotyczą, oraz rodzaj i skalę tych działań. Wyróżniamy więc:

- a) umowy jednostkowe, obejmujące pojedyncze działania techniczne lub organizacyjne (np. umowa o wykonanie przyłącza energetycznego);
- b) kompleksy umów, stanowiące zbiór umów z poszczególnymi wykonawcami różnych czynności i robót, obejmujący w efekcie całość działań technicznych lub ich część (np. umowy generalnego wykonawcy z podwykonawcami robót fundamentacyjnych, budowlanych, wykończeniowych itp.);
- c) umowy kompleksowe, które dotyczą więcej niż jednej czynności technicznych należących do jednej lub kilku faz procesu technologicznego (np. umowa o generalne wykonawstwo inwestycji).

Wybór przez inwestora umowy kompleksowej zwalnia go z koordynowania działań podmiotów wykonujących poszczególne czynności techniczne objęte umową i przerzuca ten obowiązek na kontrahenta (np. generalnego wykonawcę). Wybór kompleksu umów obniża koszty inwestora, ale zmusza go do działań koordynacyjnych wobec podwykonawców. Im większa skala robót, tym korzystniejsze jest zastosowanie umów mających charakter kompleksowy⁹⁹.

Charakter działań inwestycyjnych w budownictwie sprawia, że można w praktyce mówić o całym zespole umów budowlanych obejmującym:

- a) umowy o roboty budowlane (w rozmaitych wariantach);
- b) umowy o prace geologiczne, których przedmiotem jest sporządzenie dokumentacji geologicznej na podstawie wykonanych projektów i robót geologicznych;
- c) umowy o roboty geodezyjno-kartograficzne, mające za przedmiot projektowanie i wykonywanie pomiarów geodezyjnych;
- d) umowy o prace projektowe, których przedmiotem jest opracowanie projektów niezbędnych do ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę¹⁰⁰.

⁹⁸ Zob. I. Wiess, R. Jurga, *Inwestycje budowlane. Poradnik prawniczy wraz z wzorami i tekstami aktów prawnych*, Wydawnictwo. C.H. Beck, Warszawa 1999, s. 12.

⁹⁹ Ibidem, s. 14.

¹⁰⁰ Zob. A. Kidyba, *Prawo handlowe*, wyd. 1, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2000, s. 602–629 i Z. Trzeciński, *Umowa o roboty budowlane*, w: J. Kuciński, Z. Trzeciński, *Prawo gospodarcze. Podręcznik dla studentów ekonomii i zarządzania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002, s. 274.

5.4.2. Umowa o roboty budowlane

Podstawą działalności inwestycyjnej w budownictwie jest **umowa o roboty budowlane** (w różnych wariantach), będąca w świetle prawa wyspecjalizowaną formą umowy o dzieło i osobną umową nazwaną opisaną w art. 647–658 k.c. Stronami umowy o roboty budowlane są:

- a) inwestor (zamawiający), dla którego ma być wykonany obiekt budowlany (bądź dokonany remont takiego obiektu), może nim być też inwestor zastępczy bądź deweloper;
- b) wykonawca, który zobowiązuje się do wykonania i przekazania inwestorowi określonego w umowie obiektu – zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

Umowa o roboty budowlane jest umową odpłatną, bo element odpłatności stanowi jeden z istotnych elementów przedmiotowych umowy (art. 647 k.c.). Jest umową konsensualną, bo dochodzi do skutku przez zgodne oświadczenie woli stron wyrażone w formie pisemnej. Umowa o roboty budowlane powinna być stwierdzona pismem (forma pisemna *ad probationem* – dla celów dowodowych), natomiast umowy o podwykonawstwo powinny być zawarte na piśmie pod rygorem nieważności (art. 647¹ § 4 k.c.). Częścią umowy powinna być także dokumentacja wskazana w przepisach prawa budowlanego. Rozwiązanie umowy następuje po spełnieniu przez obie strony świadczeń przewidzianych umową, co oznacza wykonanie obiektu budowlanego (lub robót budowlanych) przez wykonawcę i oddanie go inwestorowi oraz dokonanie przez inwestora zapłaty umówionego wynagrodzenia. Aby zapewnić wykonanie obowiązków umownych zarówno ze strony inwestora, jak i wykonawcy, należy je starannie określić w umowie, a przede wszystkim:

- a) wyszczególnić obowiązki spoczywające na każdej ze stron;
- b) określić precyzyjnie zakres robót, jakie mają być zrealizowane na poszczególnych etapach inwestycji, i wskazać terminy realizacji tych etapów;
- c) wskazać usługi zewnętrzne, które strony – w ramach realizacji robót – obowiązane są zapewnić, i określić sposób finansowania tych usług przez stronę, która jest za nie odpowiedzialna;
- d) określić precyzyjnie sposób i termin odbioru robót przez inwestora;
- e) określić rodzaj wynagrodzenia oraz zasady, formę i terminy płatności za wykonane prace;
- f) określić zasady odpowiedzialności wykonawcy za wady, usterki oraz inne nieprawidłowości stwierdzone zarówno w trakcie trwania robót, jak i po dokonaniu ich odbioru przez inwestora.

Przepisy dotyczące umowy o roboty budowlane dotyczą inwestycji budowlanych lub remontu budynku bądź budowli (art. 658 k.c.), nie odnoszą się natomiast

bezpośrednio do robót w odrębnych pomieszczeniach w budynkach. W dawniejszym orzecznictwie wskazywano, iż umowa o roboty budowlane, jako rodzaj umowy o dzieło, odnosi się tylko do przedmiotu swojej bezpośredniej regulacji, wyłączając w tym zakresie wykładnię rozszerzającą¹⁰¹. Obecnie jednak przeważa inny pogląd, w myśl którego podstawowym kryterium rozróżnienia umowy o dzieło i umowy o roboty budowlane jest ocena realizowanej inwestycji stosownie do wymagań prawa budowlanego. Jeżeli przedmiotem umowy jest remont budynku czy budowli bądź ich części, to zachowuje ona postać umowy o roboty budowlane. W rozumieniu art. 3 pkt 8 Prawa budowlanego remontem jest wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych niebędących bieżącą konserwacją, polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych, niż użyto w stanie pierwotnym. Wymaganie „odtworzenia stanu pierwotnego” oznacza, że w wyniku remontu nie może powstać nowy obiekt o innych parametrach technicznych niż obiekt pierwotny. Innymi słowy, musi to być ten sam budynek, o tym samym rozmiarze i położeniu¹⁰².

Przedmiotem świadczenia wykonawcy jest rezultat jego działań, czyli obiekt budowlany. Przepisy prawa budowlanego zawierają w art. 3 pkt 1b definicję obiektu budowlanego. Jest to:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury.

Budynkiem jest obiekt budowlany wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych, posiadający fundamenty i dach. Budowle mają charakter zdecydowanie bardziej zróżnicowany niż budynki i często są ze sobą powiązane funkcjonalnie. Konieczne jest więc traktowanie jako odrębnego obiektu budowlanego takich budowli, które stanowią całość techniczno-użytkową (np. stacja transformatorowa czy hydrofornia). Obiekty takie nie są jednak budynkami i stanowią odrębną kategorię obiektów budowlanych obok – także wyróżnionych w przepisach prawa budowlanego – obiektów małej architektury (takich jak kapliczki, pomniki, obiekty służące rekreacji, piaskownice dla dzieci, obiekty służące utrzymaniu porządku, jak np. śmietniki itd.). Na podstawie art. 3 pkt 3 i art. 3 pkt 1b Prawa budowlanego

¹⁰¹ Zob. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 21 lutego 1972 r. I CR 338/72.

¹⁰² Zob. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 25 marca 1998 r. II CKN 653/97, publ. OSNC 1998/12, poz. 207; Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 2 października 2004 r. SA./Rz 2137/2002, publ. ONSA i WSA 2005/5, poz. 106; Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 17 lipca 2008 r. II CSK 112/2008.

budowlą jest każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni wiatrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym przedmioty składające się na całość użytkową.

Prawo budowlane zna także kategorię urządzeń budowlanych, które również mogą być przedmiotem umowy o roboty budowlane. Urządzenia budowlane, obejmujące również instalacje, zdefiniowane zostały w art. 3 pkt 9 Prawa budowlanego, który zawiera otwarty katalog przykładowych obiektów, takich jak: przyłącza, przejazdy, ogrodzenia, place postojowe, place pod śmietniki, urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków i in. Z ich istoty wynika, że celem powstania takich urządzeń jest zapewnienie użytkowania obiektu, z którym są związane, zgodne z jego przeznaczeniem. Ustawodawca rozróżnia jednak części budowlane urządzeń technicznych od samych urządzeń, uznając za budowlę jedynie pierwsze z nich¹⁰³.

Wśród obiektów budowlanych wyróżnia się także obiekty liniowe (art. 3 pkt 3a Prawa budowlanego), przez co należy rozumieć obiekty budowlane, których charakterystycznym parametrem jest długość, w szczególności: drogi wraz ze zjazdami, linie kolejowe, wodociągi, kanały, gazociągi, ciepłociągi, rurociągi, linie i trakcje elektroenergetyczne, linie kablowe nadziemne i podziemne, wały przeciwpowodziowe, kanalizacje kablowe i in.

Już przykładowe wyszczególnienie obiektów i robót, które mogą być przedmiotem umowy o roboty budowlane, wskazuje na wielość możliwych wariantów tej umowy i jej stopień skomplikowania. Warianty te uzależnione są od tego, jakie funkcje spełnia umowa i jak uregulowane zostały prawa oraz obowiązki stron. Istnieje jednak podstawowy zestaw praw i obowiązków stron umowy, który można sprecyzować. Do obowiązków inwestora należą:

- a) dostarczenie wykonawcy wymaganej prawem dokumentacji projektowej (projekt budowlany wraz z załącznikami),

¹⁰³ Por. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Poznaniu z dnia 16 lipca 2010r. II SA/Po 124/10 niepubl.

- b) przekazanie wykonawcy terenu budowy wraz z urządzeniami i maszynami wskazanymi w umowie,
- c) odbiór wykonanych obiektów lub robót zgodnie z harmonogramem przewidzianym umową,
- d) zapłata wynagrodzenia (jednorazowo lub w częściach, jeśli tak wynika z umowy).
Do obowiązków wykonawcy należą:
 - a) kontrola przekazanej mu dokumentacji projektowej,
 - b) zabezpieczenie placu budowy,
 - c) wykonanie obiektu budowlanego zgodnie z przekazaną mu dokumentacją projektową, zasadami wiedzy technicznej i przepisami prawa budowlanego,
 - d) oddanie do użytku gotowego obiektu budowlanego (lub jego części, jeśli tak przewiduje umowa).

Jedną z najważniejszych kwestii umownych jest wynagrodzenie za roboty budowlane przysługujące wykonawcy, który wykonał obiekt budowlany zgodnie z umową, projektem, zasadami wiedzy technicznej i przepisami prawa. Można stosować trzy formy wynagradzania wykonawcy:

- a) wynagrodzenie kosztorysowe,
- b) wynagrodzenie ryczałtowe,
- c) wynagrodzenie o charakterze mieszanym.

Wynagrodzenie powinno być jasno sformułowane w umowie. Ponieważ przepisy kodeksu cywilnego odnoszące się do umowy o roboty budowlane nie zawierają definicji wynagrodzenia kosztorysowego ani ryczałtowego i nie odsyłają w tym zakresie do odpowiednich przepisów umowy o dzieło, strony muszą bardzo precyzyjnie określać w umowie o roboty budowlane, co rozumieją pod pojęciem wynagrodzenia, albo odwołać się do odpowiednich przepisów umowy o dzieło regulujących wynagrodzenie kosztorysowe lub ryczałtowe (art. 628–632 k.c.). W wyroku z 20 listopada 2008 r. Sąd Najwyższy stwierdził, że jeżeli strony w umowie o roboty budowlane zastosowały jeden z systemów wynagrodzenia uregulowanych w przepisach kodeksu cywilnego dotyczących umowy o dzieło (ryczałtowy lub kosztorysowy), to w drodze analogii należy stosować właściwe przepisy dotyczące tej umowy. Podobne stanowisko Sąd Najwyższy zajął w uchwale siedmiu sędziów z 29 września 2009 r. (w odniesieniu do przepisów art. 629 i 632 § 2 k.c.)¹⁰⁴.

Wynagrodzenie kosztorysowe opiera się na zestawieniu ilościowym materiałów koniecznych do wykonania obiektu i nakładów pracy z określeniem cen jednostkowych za te materiały i nakłady (kosztorys). Kosztorys jest opracowywany

¹⁰⁴ Zob. Wyrok Sądu Najwyższego z dnia 20 listopada 2008 r. III CSK 184/08 niepubl., uchwała składu siedmiu sędziów Sadu Najwyższego z dnia 29 września 2009 r. III CZP 41/09 niepubl.

przez inwestora lub wykonawcę przed złożeniem oferty na wykonawstwo robót budowlanych, a następnie stanowi załącznik do umowy o roboty budowlane. Szczególnym przypadkiem jest opracowanie kosztorysu na podstawie przepisów prawa zamówień publicznych¹⁰⁵. Przewiduje ono w tym wypadku konieczność spełnienia wymogów (co do zakresu i formy), zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod podstaw sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym¹⁰⁶. Rozporządzenie to określa metody i podstawy sporządzenia kosztorysu inwestorskiego na roboty budowlane oraz metody i podstawy obliczania planowanych kosztów prac projektowych i planowanych kosztów robót budowlanych, co stanowi podstawę określenia wartości zamówienia publicznego. Kosztorys opracowywany jest metodą kalkulacji uproszczonej, polegającą na obliczeniu wartości kosztorysowej robót objętych przedmiarem, będących sumą iloczynów ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych i ich cen jednostkowych bez podatku VAT. Kalkulacja szczegółowa ceny jednostkowej polega na określeniu wartości poszczególnych jednostkowych nakładów rzeczowych oraz doliczeniu narzutów kosztów pośrednich i zysku. Przy ustaleniu jednostkowych nakładów rzeczowych stosuje się analizę indywidualną oraz kosztorysowe normy nakładów rzeczowych, a przy ustaleniu stawek i cen czynników produkcji (ceny robocizny, sprzętu) oraz wskaźników narzutów kosztów pośrednich analizę własną oraz dane rynkowe. Kosztorys inwestorski zawiera:

- a) ogólną charakterystykę obiektu lub robót, obejmującą krótki opis techniczny wraz z istotnymi parametrami określającymi wielkość obiektu lub robót;
- b) przedmiar robót;
- c) kalkulację uproszczoną;
- d) tabelę wartości elementów scalonych, sporządzoną w postaci sumarycznego zestawienia wartości robót, łącznie z narzutami kosztów pośrednich i zysku, odniesionych do elementu obiektu lub zbiorczych rodzajów robót;
- e) założenia wyjściowe do kosztorysowania;
- f) kalkulacje szczegółowe cen jednostkowych, analizy indywidualne nakładów rzeczowych oraz analizy własne cen czynników produkcji i wskaźników narzutu kosztów pośrednich i zysku¹⁰⁷.

¹⁰⁵ Zob. przypis 17.

¹⁰⁶ Dz. U. Nr 130, poz. 1389.

¹⁰⁷ Zob. § 2 pkt 1 i § 4, *ibidem*.

Wynagrodzenie ryczałtowe opisane jest w przepisach kodeksu cywilnego dotyczących umów o dzieło (art. 632 k.c.). Ustalane jest ono z góry, na podstawie znanych stronom okoliczności i ocen dokonanych przez inwestora i wykonawcę. Przyjmujący zamówienie umówiony na wynagrodzenie ryczałtowe „[...] nie może żądać podwyższenia wynagrodzenia, chociażby w czasie zawarcia umowy nie można było przewidzieć rozmiaru lub kosztów prac”. Zasadą jest więc niezmiennosc wynagrodzenia ryczałtowego. Na jego wysokość nie mają wpływu zmniejszenie czy zwiększenie kosztów wykonania dzieła ani zmiana zakresu prac. Sporządzenie kosztorysu także nie jest istotne – jeżeli za wykonane dzieło strony ustaliły wynagrodzenie ryczałtowe, dołączenie przez wykonawcę kosztorysu do umowy nie ma znaczenia, a dokument ów uznać należy jedynie za uzasadniający merytorycznie kwotę wynagrodzenia ryczałtowego oferowaną przez przyjmującego zamówienie (wykonawcę)¹⁰⁸.

Zmiany wynagrodzenia nie może domagać się jednostronnie żadna ze stron umowy, lecz nie ma przeszkód, aby zmiana nastąpiła za porozumieniem stron. Można więc – na drodze aneksu do umowy – zmienić zarówno wysokość wynagrodzenia, jak i jego rodzaj, czyli zamienić wynagrodzenie ryczałtowe na kosztorysowe. Zakaz jednostronnej zmiany wynagrodzenia ryczałtowego nie jest zakazem absolutnym – w myśl przepisu art. 632 § 2 k.c. można – choć w wyjątkowych okolicznościach – podwyższyć wynagrodzenie ryczałtowe drogą orzeczenia sądu, jeżeli „[...] na skutek zmiany stosunków, której nie można było przewidzieć, wykonanie dzieła groziłoby przyjmującemu rażąco stratą”. Sąd może podwyższyć ryczałt lub rozwiązać umowę (art. 357¹ k.c.). Jeśli jednak umowa dotyczy zamówienia publicznego, to przeszkodą na drodze do zmiany wynagrodzenia ryczałtowego może stać się znajdujący się w art. 144 ust. 1 ustawy Prawo zamówień publicznych¹⁰⁹ zakaz dokonywania zmian postanowień zawartej umowy w stosunku do treści oferty, na podstawie której dokonano wyboru wykonawcy.

Należy także dążyć do sprecyzowania w umowie opartej o wynagrodzenie ryczałtowe, co strony rozumieją przez pojęcie „rażącej straty”. Przytoczyć tu można pogląd, zgodnie z którym „[...] z rażąco stratą po stronie wykonawcy robót będziemy mieli do czynienia, kiedy na skutek wadliwego przedmiaru lub nieprzewidzenia skutków inflacji w wyniku wykonania robót w stopniu kompletnym wykonawcy grozi strata kwoty większej od wynikowej wartości zysku, jaką by osiągnął, gdyby błędu nie popełnił”¹¹⁰.

¹⁰⁸ Zob. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Poznaniu z dnia 6 marca 2001 r. I ACa 1147/00 niepubl.

¹⁰⁹ Zob. przypis 17.

¹¹⁰ Zob. H. J. Orłowski, op.cit., s. 193.

W umowach o roboty budowlane, z uwagi na często zmieniające się warunki, stosuje się niekiedy klauzule waloryzacji wynagrodzenia (co jest możliwe także w umowach dotyczących zamówień publicznych) w oparciu o wskaźniki GUS dotyczące cen towarów i usług. Istotne jest, aby klauzule takie określały precyzyjnie sposób zmiany wynagrodzenia.

Szczególnie istotne jest umowne określenie zasad odpowiedzialności stron, w tym odpowiedzialności wykonawcy za wady, usterki oraz inne nieprawidłowości stwierdzone zarówno w trakcie trwania robót, jak i po dokonaniu ich odbioru przez inwestora. Pozwala to uniknąć nieprawidłowości w wykonaniu umowy i stwarza czytelne kryteria oceny jakości, w oparciu o które poszkodowana strona będzie mogła skorzystać z zabezpieczeń przewidzianych w umowie. Odpowiedzialność wykonawcy wynikająca z umowy o roboty budowlane obejmuje:

- a) odpowiedzialność na zasadach ogólnych za szkody na terenie budowy w okresie od protokolarnego przejęcia terenu budowy od inwestora do chwili oddania obiektu inwestorowi,
- b) odpowiedzialność na zasadach ogólnych za niewykonanie robót budowlanych,
- c) odpowiedzialność na zasadach przewidzianych w przepisach dotyczących umowy o dzieło, w razie opóźnienia rozpoczęcia robót, opóźnienia zakończenia robót i wykonywania robót w sposób wadliwy lub sprzeczny z umową.

Można wskazać kilka instytucji prawnych służących zabezpieczeniu na rzecz prawidłowej realizacji umowy o roboty budowlane¹¹¹. Zabezpieczeniu interesów inwestora służyć mogą:

- a) weksel – często stosowany, lecz zastępowany obecnie przez gwarancję bankową lub ubezpieczeniową;
- b) gwarancja bankowa (bezwarunkowa lub warunkowa), zabezpieczająca zarówno zwrot zaliczki udzielonej wykonawcy, jak i prawidłowe wykonanie umowy bądź usunięcie przez wykonawcę wad i usterek stwierdzonych po odbiorze obiektu budowlanego;
- c) kaucja gwarancyjna, stanowiąca przysługujący inwestorowi rodzaj zabezpieczenia realizowanego albo przez wniesienie przez wykonawcę określonej kwoty pieniężnej na okres realizacji umowy, albo przez zatrzymanie przez inwestora części kwoty należnej wykonawcy z każdej wystawianej przez niego faktury;
- d) prawo zawieszenia płatności lub odstąpienia od umowy, czyli umowne zastrzeżenie przez inwestora możliwości zawieszenia wypłaty wynagrodzenia lub

¹¹¹ Zob. M. Behmke, B. Czajka, *Zabezpieczenie należytego wykonania umowy o roboty budowlane oraz terminowego usuwania usterek*, Lex Serwis Budowlany, <http://www.abc.com.pl/problem/65/4>, w dniu 4 maja 2011 r.

- odstąpienia od umowy, w przypadku gdy wykonawca pomimo wezwań inwestora opóźnia się w sposób istotny z wykonaniem prac lub wykonuje je w sposób niezgodny z projektem bądź poleceniem inwestora (w przypadku braku uregulowania umownego ma zastosowanie art. 635 k.c.);
- e) kara umowna, polegająca na obowiązku zapłaty określonej umownie kwoty na rzecz inwestora w przypadku opóźnienia w wykonaniu robót, niezależnie od poniesienia przez inwestora szkody z powodu opóźnienia¹¹².

Niezależnie od wszystkich zabezpieczeń wykonawca udziela inwestorowi gwarancji jakości wykonanych robót. Warunki udzielanej gwarancji mogą stanowić bezpośrednio część umowy albo są zawarte w wystawionym przez wykonawcę odrębnym dokumencie gwarancyjnym, który określa m.in.:

- a) okres udzielanej gwarancji jakości,
- b) tryb zgłaszania wad lub usterek, które ujawnią się w okresie gwarancji,
- c) czas reakcji gwaranta na zgłoszenie,
- d) sposób i termin usunięcia wad lub usterek.

Obok uprawnień gwarancyjnych inwestorowi przysługują także uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wykonanych robót. Zgodnie z art. 637 § 1 i 2 k.c. jeżeli dzieło ma wady, zamawiający może żądać ich usunięcia, wyznaczając w tym celu przyjmującemu zamówienie odpowiedni termin z zagrożeniem, że po bezskutecznym upływie wyznaczonego terminu nie przyjmie naprawy. Gdy wady nie dadzą się usunąć albo gdy z okoliczności wynika, że przyjmujący zamówienie nie zdoła ich usunąć w czasie odpowiednim lub też jeżeli nie usunął wad w terminie wyznaczonym przez zamawiającego, wówczas zamawiający – jeżeli wady są istotne – może od umowy odstąpić. Jeżeli wady nie są istotne, zamawiający może żądać obniżenia wynagrodzenia.

Przepis art. 656 k.c. odsyła w kwestii wad do umowy o dzieło, nakazując, aby do skutków opóźnienia się przez wykonawcę z rozpoczęciem robót lub wykończeniem obiektu albo wykonywania przez wykonawcę robót w sposób wadliwy lub sprzeczny z umową, do rękojmi za wady wykonanego obiektu, jak również do uprawnienia inwestora do odstąpienia od umowy przed ukończeniem obiektu stosować odpowiednio przepisy o umowie o dzieło, czyli przepisy art. 635–638 oraz art. 644–646. Następnie stosownie do art. 638 k.c. przepis dalej uzupełniająco odsyła do odpowiedniego stosowania przepisów o rękojmi przy sprzedaży, tj. art. 556–568 k.c.¹¹³.

¹¹² Zob. Uchwała Sądu Najwyższego z dnia 6 listopada 2003 r. III CZP 61/2003: „Zastrzeżenie kary umownej na wypadek niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania nie zwalnia dłużnika z obowiązku jej zapłaty w razie wykazania, że wierzyciel nie poniósł szkody”.

¹¹³ Zajmując się kwestią odpowiedzialności za wady rzeczy przy sprzedaży (a więc także wadami obiektu budowlanego), Sąd Najwyższy uznał, że przy ocenie wady fizycznej rzeczy kryterium

Zgodnie z art. 568 § 1 k.c. uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie roku, a gdy chodzi o wady budynku po upływie lat trzech, licząc od dnia, kiedy rzecz została kupującemu wydana. Dla obiektów budowlanych innych niż budynek termin rękojmi wynosi rok.

W przypadku wykonawcy zabezpieczenia dotyczą przede wszystkim wypłacalności inwestora, którego podstawowym obowiązkiem jest przecież terminowa wypłata wynagrodzenia. Wskazać można kilka występujących w praktyce rodzajów zabezpieczeń interesu wykonawcy:

- a) gwarancję bankową,
- b) gwarancję ubezpieczeniową,
- c) akredytywę bankową,
- d) poręczenie bankowe.

Umowa o roboty budowlane wymaga określenia terminu zapłaty wynagrodzenia, a swobodę stron w zakresie ustalenia kwestii wynagrodzenia ograniczają tylko przepisy ustawy z dnia 12 czerwca 2003 r. o terminach zapłaty w obrocie handlowym¹¹⁴. Art. 5 tej ustawy daje wierzycielowi prawo do żądania odsetek ustawowych za okres od 31 dnia po spełnieniu swojego świadczenia niepieniężnego i doręczeniu dłużnikowi faktury lub rachunku do dnia zapłaty (lecz nie dłużej niż do dnia wymagalności świadczenia pieniężnego) – jeżeli strony w umowie przewidziały termin zapłaty dłuższy niż 30 dni. Czynność prawna ograniczająca uprawnienia wierzyciela lub obowiązki dłużnika, nawet dokonana za zgodą obu stron, jest z mocy prawa nieważna. Uregulowanie to dotyczy również umów, w których jedną ze stron jest zamawiający w rozumieniu art. 3 Prawa zamówień publicznych, z wyjątkiem umów finansowanych w całości ze środków międzynarodowych instytucji finansowych, pochodzących z bezzwrotnej pomocy Unii Europejskiej, lub funduszy strukturalnych i Funduszu Spójności Unii Europejskiej.

Kodeks cywilny zawiera obecnie w art. 649¹ do 649⁵ (po zmianach wprowadzonych przez Ustawę z dnia 8 stycznia 2010 r. o zmianie ustawy – Kodeks cywilny¹¹⁵) przepisy dotyczące gwarancji zapłaty za roboty budowlane. Gwarancji takiej inwestor udziela wykonawcy (generalnemu wykonawcy) w celu zabezpieczenia

funkcjonalne obejmujące jej użyteczność i przeznaczenie zgodne z celem umowy powinno być stosowane przed kryterium normatywno-technicznym, tj. przed kryterium formalnej zgodności z normami technicznymi. Zob. Uchwałę pełnego składu Izby Cywilnej Sądu Najwyższego z dnia 30 grudnia 1988 r. III CZP 48/88, OSNCP 1989 Nr 3, poz. 36.

¹¹⁴ Dz. U. Nr 139, poz. 1323 z późn. zm. Ustawa jest wdrożeniem dyrektywy 2000/35/WE z dnia 29 czerwca 2000 w sprawie zwalczania opóźnień w płatnościach handlowych, Dz. Urz. UE WE L 200 z dnia 8 sierpnia 2000 r.

¹¹⁵ Dz. U. Nr 40, poz. 222.

terminowej zapłaty umówionego wynagrodzenia za wykonanie robót budowlanych w formie gwarancji bankowej lub ubezpieczeniowej, a także akredytywy bankowej lub poręczenia banku udzielonego na zlecenie inwestora. To uprawnienie wykonawcy nie może zostać wyłączone lub ograniczone przez czynność prawną. Wykonawca (generalny wykonawca) robót budowlanych może w każdym czasie żądać od inwestora gwarancji zapłaty do wysokości ewentualnego roszczenia z tytułu wynagrodzenia wynikającego z umowy oraz robót dodatkowych lub koniecznych do wykonania umowy, zaakceptowanych na piśmie przez inwestora. Brak żądanej gwarancji zapłaty stanowi przeszkodę w wykonaniu robót budowlanych z przyczyn dotyczących inwestora. Inwestor nie może odmówić zapłaty wynagrodzenia mimo niewykonania robót budowlanych, jeżeli wykonawca (generalny wykonawca) był gotów je wykonać, lecz doznał przeszkody z przyczyn dotyczących inwestora. W takim wypadku inwestor może odliczyć to, co wykonawca (generalny wykonawca) oszczędził z powodu niewykonania robót budowlanych.

Na podstawie art. 647¹ § 5 k.c. inwestor (lub zamawiający) ponosi solidarną odpowiedzialność wraz z wykonawcą za zapłatę wynagrodzenia należnego podwykonawcy. Odpowiedzialność taka będzie zachodzić, jeżeli w umowie o roboty budowlane zawartej między inwestorem a wykonawcą (generalnym wykonawcą) strony ustalą zakres robót, które będą wykonane przez podwykonawców, a następnie inwestor wyrazi zgodę na zawarcie umowy przez wykonawcę z podwykonawcą. Jeżeli inwestor w terminie 14 dni od przedstawienia mu przez wykonawcę umowy z podwykonawcą lub jej projektu nie zgłosi na piśmie sprzeciwu lub zastrzeżeń, uważa się, że wyraził zgodę na zawarcie umowy. Wszelkie odmienne postanowienia umów o roboty budowlane, które ograniczałyby lub wyłączały zasadę solidarnej odpowiedzialności za wynagrodzenie podwykonawcy, są z mocy prawa nieważne.

5.4.3. Organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego

Wśród licznych organów administracji publicznej funkcjonującej w skomplikowanej strukturze współczesnego państwa ważną rolę odgrywają organy wykonujące funkcje reglamentacyjne i nadzorcze, dbające o szeroko pojęte bezpieczeństwo publiczne w różnych dziedzinach aktywności gospodarczej. Organy takie o wyspecjalizowanym charakterze (z przewagą aspektów technicznych) funkcjonują również w dziedzinie budownictwa. Ich rola sprowadza się do dwóch zasadniczych kwestii:

- a) podejmowania przewidzianych prawem czynności związanych z procesem budowlanym (w technicznym rozumieniu tego zwrotu),

b) nadzoru i kontroli nad przestrzeganiem norm prawa i norm technicznych regulujących przebieg procesu budowlanego.

Podział na organy administracji architektoniczno-budowlanej i organy nadzoru budowlanego, choć ugruntowany w ustawodawstwie i literaturze z zakresu prawa administracyjnego, nie jest w praktyce dość wyraźny z uwagi na jednolitość organizacyjną systemu organów administracji budowlanej. Podział wynika głównie z faktu wyróżnienia przez ustawodawcę w prawie budowlanym¹¹⁶ pojęcia „proces budowlany” obejmującego wszystkie czynności administracyjnoprawne związane z procesami technologicznymi i organizacyjnymi w budownictwie i pojęcia „nadzór budowlany” obejmującego czynności kontrolne i wynikające z kontroli działania władcze, mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa w procesie budowlanym. Jednakże rozróżnienie „zwykłych” funkcji administracyjnych i funkcji nadzorczych wykonywanych przecież przez te same organy administracji publicznej może niekiedy sprawiać trudności, tym bardziej że prawo nie przewiduje istnienia odrębnych rodzajowo procedur w obu przypadkach (stosuje się kodeks postępowania administracyjnego i przepisy prawa budowlanego). Różnice wynikają ze sposobu usytuowania organów nadzoru w systemie administracji – terenowe organy administracji architektoniczno-budowlanej i organy nadzoru budowlanego działają wprawdzie razem w ramach publicznej administracji zespolonej, ale organy nadzoru budowlanego mają formę wydzielonych organizacyjnie inspektoratów na poziomie powiatu i województwa. Zadania administracji architektoniczno-budowlanej wykonują:

- a) starosta, jako organ pierwszej instancji,
- b) wojewoda, jako organ wyższego stopnia w stosunku do starosty i jako organ pierwszej instancji w sprawach niektórych obiektów i robót budowlanych,
- c) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego.

Zadania nadzoru budowlanego wykonują:

- a) powiatowy inspektor nadzoru budowlanego (powoływany i odwoływany przez starostę),
- b) wojewoda, przy pomocy wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego jako kierownika wojewódzkiego nadzoru budowlanego, wchodzącego w skład zespolonej administracji wojewódzkiej (rządowej),
- c) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego.

W dziedzinie górnictwa zadania z zakresu administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego wykonują Prezes Wyższego Urzędu Górniczego i dyrektorzy okręgowych urzędów górniczych¹¹⁷. Centralnym organem administracji

¹¹⁶ Zob. przypis 2.

¹¹⁷ Zob. prawo geologiczne i górnicze, przypis 12.

rządowej odpowiedzialnym za sprawy administracji architektoniczno-budowlanej oraz za nadzór budowlany we wszystkich obszarach budownictwa (z wyłączeniem budownictwa górniczego) jest **Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego**. Jest on powoływany i odwoływany przez Prezesa Rady Ministrów na wniosek ministra właściwego do spraw budownictwa (obecnie Ministra Infrastruktury), nadzorującego także bieżącą działalność GINB. Zadania GINB wykonywane są przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, którego organizację reguluje statut nadawany rozporządzeniem premiera¹¹⁸. Do zadań Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego należą w szczególności:

- a) pełnienie funkcji organu wyższego stopnia w rozumieniu kodeksu postępowania administracyjnego w stosunku do wojewodów i wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego oraz sprawowanie nadzoru nad ich działalnością,
- b) kontrolowanie działania organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego,
- c) prowadzenie centralnych rejestrów osób posiadających uprawnienia budowlane, rzeczoznawców budowlanych i osób ukaranych z tytułu odpowiedzialności zawodowej.

Poza posiadaniem kompetencji wynikających z przepisów prawa budowlanego Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego jest – zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych¹¹⁹ – organem właściwym w sprawach wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu, w zakresie uregulowanym w ustawie o wyrobach budowlanych, oraz organem wyspecjalizowanym w rozumieniu Ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności¹²⁰. W tym zakresie do jego obowiązków należą:

- a) kontrola wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu;
- b) prowadzenie postępowań administracyjnych w sprawach wyrobów budowlanych;
- c) prowadzenie Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych (KWZWB), w którym gromadzone są dane i informacje dotyczące wyrobów budowlanych oznakowanych znakiem budowlanym „B”, niezgodnych z wymaganiami ustawy;
- d) zatwierdzanie wojewódzkich rocznych planów kontroli;
- e) przedstawianie Prezesowi UOKiK do zaopiniowania okresowych planów kontroli wprowadzonych do obrotu wyrobów budowlanych oznakowanych CE;

¹¹⁸ Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 19 marca 1999 r. w sprawie nadania statutu Głównemu Urzędowi Nadzoru Budowlanego, Dz. U. Nr 24, poz. 216 z późn. zm.

¹¹⁹ Dz. U. Nr 82 poz. 881 z późn. zm.

¹²⁰ Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zm.

f) sporządzanie i przekazywanie Prezesowi UOKiK rocznych sprawozdań z przeprowadzonych kontroli wprowadzonych do obrotu wyrobów budowlanych oznakowanych CE.

Ponadto do jego zadań jako organu wyspecjalizowanego należą – w odniesieniu do wyrobów budowlanych oznakowanych CE:

- a) prowadzenie kontroli spełniania przez wyroby zasadniczych wymagań i niezwłoczne informowanie Prezesa UOKiK o wynikach przeprowadzanych kontroli,
- b) prowadzenie postępowań w sprawie wprowadzonych do obrotu wyrobów niezgodnych z zasadniczymi wymaganiami i przekazywanie Prezesowi UOKiK informacji o wszczęciu i zakończeniu tych postępowań,
- c) niezwłoczne przekazywanie Prezesowi UOKiK kopii wydanych decyzji i współpraca z Prezesem UOKiK.

Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego może prowadzić we własnym zakresie kontrole planowe i doraźne, zlecać badania próbek wyrobów budowlanych pobranych w toku kontroli, sporządzać roczne plany kontroli. Pełni on również funkcję organu wyższego stopnia w rozumieniu kodeksu postępowania administracyjnego w stosunku do wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego w sprawach wyrobów budowlanych.

Organy administracji architektoniczno-budowlanej realizują zadania bezpośrednio oddziałujące na organizację i przebieg procesu budowlanego, a w szczególności:

- a) przyjmują wnioski o pozwolenie na budowę i wydają decyzje o pozwoleniu na budowę;
- b) prowadzą elektroniczny rejestr wniosków o pozwolenie na budowę i rejestr decyzji o pozwoleniu na budowę;
- c) przekazują niezwłocznie organom nadzoru budowlanego kopie ostatecznych decyzji o pozwoleniu na budowę wraz z zatwierdzonym projektem budowlanym, kopie odrębnych decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego wraz z tym projektem, kopie innych decyzji, postanowień i zgłoszeń wynikających z przepisów prawa budowlanego;
- d) uczestniczą na wezwanie organów nadzoru budowlanego w czynnościach kontrolnych i inspekcjach oraz udostępniają wszelkie dokumenty i informacje związane z tymi czynnościami.

Nadzór instancyjny nad organami administracji architektoniczno-budowlanej sprawują:

- a) nad starostą – wojewoda (przy pomocy wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego), w zakresie obowiązków starosty wynikających z przepisów prawa budowlanego;
- b) nad wojewodą – Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, w zakresie obowiązków wojewody wynikających z przepisów prawa budowlanego.

Starosta nie może powierzyć gminom w drodze porozumienia sprawy z zakresu swojej właściwości jako organu administracji architektoniczno-budowlanej. Prawo budowlane w art. 82a zawiera wyraźny zakaz takich porozumień, możliwych w innych zakresach działalności starosty¹²¹.

W art. 83 ust. 1 Prawa budowlanego wskazane są sprawy, które należą w pierwszej instancji do właściwości powiatowego inspektora nadzoru budowlanego (działającego jako organ administracji architektoniczno-budowlanej). W tych sprawach organem wyższej instancji będzie wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego. Nie zawsze jednak organ szczebla powiatowego będzie organem pierwszej instancji w sprawach budowlanych. W roli tej może wystąpić wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego (na podstawie art. 82 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego) w sprawach obiektów i robót budowlanych:

- a) usytuowanych na terenie pasa technicznego portów i przystani morskich, morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego, a także na innych terenach przeznaczonych do utrzymania ruchu i transportu morskiego;
- b) hydrotechnicznych piętrzących i upustowych, regulujących, melioracji podstawowych oraz kanałów i innych obiektów służących kształtowaniu zasobów wodnych i korzystaniu z nich, wraz z obiektami towarzyszącymi;
- c) dróg publicznych krajowych i wojewódzkich wraz z obiektami i urządzeniami służącymi do utrzymania tych dróg i transportu drogowego, a w odniesieniu do dróg ekspresowych i autostrad wraz z obiektami i urządzeniami obsługi podróży, pojazdów i przesyłek;
- d) usytuowanych na obszarze kolejowym;
- e) lotnisk cywilnych wraz z obiektami i urządzeniami towarzyszącymi.

Rada Ministrów może w drodze rozporządzenia określić również inne obiekty niż wymienione wyżej, w których wymagane będzie, aby organem pierwszej instancji był wojewoda (wojewódzki inspektor nadzoru budowlanego).

Organy nadzoru budowlanego (powiatowi i wojewódzcy inspektorzy nadzoru budowlanego) należą do grupy inspekcji i straży działających na terenie województwa pod zwierzchnictwem wojewody (wykonującego swoje zadania przy pomocy wojewódzkiego inspektoratu nadzoru budowlanego, wchodzącego w skład zespolonej administracji wojewódzkiej). Wśród celów nadzoru sprawowanego przez **organy nadzoru budowlanego** wymienić można m.in.:

- a) zapewnienie zgodności zagospodarowania terenu z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego i wymaganiami ochrony środowiska,

¹²¹ Porozumienia takie umożliwia art. 5 Ustawy z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, tekst jedn. Dz. U. z 2001 r. Nr 142, poz. 1592 z późn. zm.

- b) zapewnienie warunków bezpieczeństwa ludzi i mienia w rozwiązaniach przyjmowanych w projektach budowlanych,
- c) zapewnienie zgodności rozwiązań architektoniczno-budowlanych z przepisami techniczno-budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej,
- d) zapewnienie właściwego wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie i posiadania właściwych uprawnień przez osoby wykonujące te funkcje,
- e) właściwe stosowanie materiałów budowlanych.

W ramach swoich kompetencji organy nadzoru mogą prowadzić działania inspekcyjno-kontrolne i postępowania administracyjne (wydawać decyzje w sprawach przewidzianych ustawą). Organy nadzoru budowlanego (lub osoby działające z ich upoważnienia) mają prawo wstępu do obiektów budowlanych oraz na tereny budów i do zakładów pracy. Czynności kontrolne są prowadzone w obecności inwestora, kierownika budowy lub kierownika robót, właściciela bądź zarządcy budynku. Organy nadzoru budowlanego mogą zażądać od uczestników procesu budowlanego udostępnienia wszelkiego rodzaju dokumentów dotyczących prowadzenia robót budowlanych. Do zadań organów nadzoru budowlanego należą: kontrola przestrzegania i stosowania przepisów prawa budowlanego, kontrola działania organów administracji architektoniczno-budowlanej, badanie przyczyn powstawania katastrof budowlanych i współdziałanie z innymi organami kontrolnymi. W szczególności w skład tych zadań wchodzi:

- a) kontrola prawidłowości przebiegu procesu budowlanego oraz zgodności wykonywanych robót z projektem i warunkami zawartymi w decyzji o pozwoleniu na budowę;
- b) kontrola zgodności procesu budowlanego z przepisami prawa, także w zakresie dopuszczania stosowania materiałów budowlanych;
- c) kontrola posiadania uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych przez osoby, które zgodnie z prawem powinny posiadać takie uprawnienia;
- d) kontrola prawidłowości postępowań administracyjnych prowadzonych przez organy administracji architektoniczno-budowlanej, kontrola decyzji i postanowień wydawanych przez te organy oraz kontrola realizacji obowiązków nakładanych w drodze orzeczeń administracyjnych;
- e) współdziałanie z innymi organami kontroli państwowej i prowadzenie wspólnych działań kontrolnych oraz wymiana informacji, a także uzgadnianie planów kontroli¹²²;

¹²² Do kontroli przedsiębiorców stosuje się przepisy rozdziału 5 Ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, tekst jedn. Dz. U. z 2007 r. Nr 155, poz.1095 z późn. zm.

- f) przesyłanie organom administracji architektoniczno-budowlanej kopii decyzji i postanowień wydawanych w wyniku prowadzonych postępowań administracyjnych oraz prowadzenie ewidencji decyzji, postanowień i zgłoszeń wydanych i przesłanych przez organy administracji architektoniczno-budowlanej oraz prowadzenie ewidencji obiektów budowlanych, których budowę rozpoczęto, i obiektów oddanych do użytkowania.

5.4.4. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji

Przepisy prawa dają organom administracji wiele możliwości władczego oddziaływania na działalność gospodarczą w zakresie budownictwa. Prawo budowlane reguluje jednak tylko podstawową część praw i obowiązków uczestników procesu budowlanego związanych z najważniejszymi według ustawodawcy kwestiami, takimi jak: ochrona życia, zdrowia i bezpieczeństwa osób, forma architektoniczna obiektów budowlanych itd. Prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego regulować będzie – poza prawem budowlanym – wiele innych aktów prawnych. Obowiązki te rozpoczynają się przed inicjacją procesu budowlanego, już na etapie planowania inwestycji i oceny jej wpływu na środowisko. W literaturze przedmiotu podkreśla się coraz większe znaczenie, jakie prawo ochrony środowiska przywiązuje do praktycznej realizacji zasady prewencji, czyli zapobiegania działaniom mogącym negatywnie oddziaływać na środowisko. Dla ochrony zasobów środowiska etap planowania działalności gospodarczej, a w szczególności etap planowania lokalizacji inwestycji budowlanych, ma decydujące znaczenie¹²³. W sytuacji gdy planowana inwestycja może znacząco oddziaływać na środowisko, inwestor musi uzyskać **decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach** (zwaną potocznie decyzją środowiskową). Decyzja ta jest poprzedzona oceną oddziaływania na środowisko, dokonaną w ramach postępowań administracyjnych prowadzących do podjęcia decyzji środowiskowej. W toku takich postępowań podmiot zainteresowany realizacją przedsięwzięcia jest obowiązany do przedłożenia łącznie z wnioskiem o wydanie decyzji pełnej dokumentacji zawierającej opis zasadniczych elementów planowanego przedsięwzięcia. Musi znajdować się w niej **raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko** – jego sporządzenie jest obligatoryjne dla przedsięwzięć, które zawsze mogą znacząco oddziaływać na środowisko – lub **karta informacyjna**, sporządzana w zasadzie tylko dla przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko. Obowiązek uzyskania decyzji środowiskowej dotyczy

¹²³ Zob. M. Zakrzewska, op.cit., s. 12.

realizacji przedsięwzięć wymienionych w art. 71 ust. 2 pkt 1 i 2 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku...¹²⁴, które mogą zawsze znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Organem właściwym do wydania decyzji jest tu regionalny dyrektor ochrony środowiska (w przypadkach wskazanych w art. 75 ust. 1 pkt 1 ustawy środowiskowej), starosta (w przypadku decyzji poprzedzającej scalanie lub wymianę gruntów), Dyrektor Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych (w przypadku zmiany lasu należącego do Skarbu Państwa na użytek rolny) bądź wójt (burmistrz lub prezydent miasta). Nadzór nad ich orzeczeniami w zakresie przewidzianym ustawą sprawuje Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska. Przed wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach organ właściwy do jej wydania zapewnia możliwość udziału społeczeństwa w postępowaniu, w ramach którego przeprowadza publicznie ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Wydanie decyzji następuje przed uzyskaniem decyzji rozpoczynających proces budowlany, a więc przed uzyskaniem:

- a) decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego oraz decyzji o pozwoleniu na wznowienie robót budowlanych, wydawanych na podstawie przepisów prawa budowlanego;
- b) decyzji o pozwoleniu na rozbiórkę obiektów jądrowych, wydawanej na podstawie przepisów prawa budowlanego;
- c) decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym¹²⁵;
- d) decyzji koncesyjnej (koncesji) na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopalin, na wydobywanie kopalin ze złóż, na bezzbiornikowe magazynowanie substancji oraz składowanie odpadów w górotworze, w tym w podziemnych wyrobiskach górniczych, i decyzji określającej szczegółowe warunki wydobywania kopalin, wydawanych na podstawie Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze¹²⁶;
- e) pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzeń wodnych, wydawanego na podstawie Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne¹²⁷;
- f) decyzji ustalającej warunki prowadzenia robót polegających na regulacji wód oraz budowie wałów przeciwpowodziowych, a także robót melioracyjnych,

¹²⁴ Zob. przypis 15 – Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz. U. Nr 199, poz.1227 z późn. zm., dalej powoływana jako „ustawa środowiskowa”.

¹²⁵ Zob. przypis 4.

¹²⁶ Zob. przypis 12.

¹²⁷ Zob. przypis 7.

- odwodnień budowlanych oraz innych robót ziemnych zmieniających stosunki wodne na terenach o szczególnych wartościach przyrodniczych, zwłaszcza na terenach, na których znajdują się skupienia roślinności o szczególnej wartości z punktu widzenia przyrodniczego, terenach o walorach krajobrazowych i ekologicznych, terenach masowych łągów ptactwa, występowania skupień gatunków chronionych oraz tarlisk, zimowisk, przepławek oraz miejsc masowej migracji ryb i innych organizmów wodnych, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody¹²⁸;
- g) decyzji o zatwierdzeniu projektu scalenia lub wymiany gruntów, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 26 marca 1982 r. o scalaniu i wymianie gruntów¹²⁹;
 - h) decyzji o zmianie lasu na użytek rolny, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 28 września 1991 r. o lasach¹³⁰;
 - i) decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych¹³¹;
 - j) decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym¹³²;
 - k) decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 27 października 1994 r. o autostradach płatnych oraz o Krajowym Funduszu Drogowym¹³³;
 - l) decyzji o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięć Euro 2012, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 7 września 2007 r. o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA Euro 2012¹³⁴;
 - m) decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego w rozumieniu przepisów Ustawy z dnia 12 lutego 2009 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego¹³⁵;
 - n) decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie terminalu, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu¹³⁶;

¹²⁸ Zob. przypis 14.

¹²⁹ Tekst jedn. Dz. U. z 2003 r. Nr 178, poz. 1749 z późn. zm.

¹³⁰ Tekst jedn. Dz. U. z 2011 r. Nr 12, poz. 59 z późn. zm.

¹³¹ Tekst jedn. Dz. U. z 2008 r. Nr 193, poz. 1194.

¹³² Tekst jedn. Dz. U. z 2007 r. Nr 16, poz. 94 z późn. zm.

¹³³ Tekst jedn. Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2571 z późn. zm.

¹³⁴ Dz. U. z 2007 r. Nr 173, poz. 1219 z późn. zm.

¹³⁵ Dz. U. Nr 42, poz. 340 z późn. zm.

¹³⁶ Dz. U. Nr 84, poz. 700 z późn. zm.

- o) decyzji o ustaleniu lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych¹³⁷;
- p) decyzji o zezwoleniu na prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, wydawanej na podstawie Ustawy z dnia 10 lipca 2010 r. o odpadach wydobywczych¹³⁸;
- q) decyzji o pozwoleniu na realizację inwestycji w rozumieniu przepisów Ustawy z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych¹³⁹.

Postępowanie o wydanie decyzji środowiskowej wszczynane jest na wniosek inwestora (art. 73 ust. 1 ustawy środowiskowej) lub – w przypadku scalania i wymiany gruntów – z urzędu. Postępowanie to różni się w zależności od rodzaju decyzji – inna jest procedura w sprawach dotyczących przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, a inna w sprawach przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Podział ten oparty jest na przepisach Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko¹⁴⁰, wydanego na podstawie art. 60 ustawy środowiskowej. Rozporządzenie wymienia 51 rodzajów przedsięwzięć mogących zawsze oddziaływać na środowisko (jak również ich rozbudowę, przebudowę lub montaż) i 107 przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko (oraz przebudowę, rozbudowę i montaż przedsięwzięć już istniejących). Zalicza ono do tej kategorii także przedsięwzięcia nieosiągające progów zagrożeń przewidzianych w rozporządzeniu, jeśli po zsumowaniu parametrów charakteryzujących przedsięwzięcie z parametrami realizowanego lub zrealizowanego przedsięwzięcia tego samego rodzaju w ramach jednego zakładu lub obiektu osiągną one parametry przewidziane w przepisach rozporządzenia¹⁴¹. Do wniosku o wydanie decyzji środowiskowej należy dołączyć:

- a) raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w przypadku przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, a w przypadku gdy wnioskodawca wystąpił o ustalenie zakresu raportu w trybie art. 69 ustawy środowiskowej kartę informacyjną przedsięwzięcia;
- b) kartę informacyjną przedsięwzięcia w przypadku przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko;

¹³⁷ Dz. U. Nr 106, poz. 675.

¹³⁸ Dz. U. Nr 138, poz. 865 z późn. zm.

¹³⁹ Dz. U. Nr 143, poz. 963.

¹⁴⁰ Dz. U. Nr 213, poz. 1397.

¹⁴¹ Zob. § 3 ust. 2 pkt 3 powołanego wyżej rozporządzenia.

- c) kopię mapy ewidencyjnej poświadczoną przez właściwy organ, obejmującą teren przewidywanej realizacji przedsięwzięcia oraz obszar oddziaływania przedsięwzięcia;
- d) w przypadku przedsięwzięć wymagających decyzji, o której mowa w art. 72 ust. 1 pkt 4 lub 5 ustawy środowiskowej (wydawanej na podstawie przepisów prawa geologicznego i górniczego), prowadzonych w granicach przestrzeni niestanowiącej części składowej nieruchomości gruntowej, zamiast kopii mapy, o której mowa w pkt c, mapę sytuacyjno-wysokościową sporządzoną w skali umożliwiającej szczegółowe przedstawienie przebiegu granic terenu, którego dotyczy wnioski, oraz obejmującą obszar, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie;
- e) dla przedsięwzięć, dla których organem prowadzącym postępowanie jest regionalny dyrektor ochrony środowiska, wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jeżeli plan ten został uchwalony, albo informację o jego braku; nie dotyczy to wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla drogi publicznej, linii kolejowej o znaczeniu państwowym, przedsięwzięć Euro 2012, przedsięwzięć wymagających koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż kopalin oraz inwestycji w zakresie terminalu;
- f) wypis z ewidencji gruntów obejmujący przewidywany teren, na którym będzie realizowane przedsięwzięcie, oraz obszar, na który będzie oddziaływać przedsięwzięcie.

Jeżeli była przeprowadzona ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, właściwy organ wydaje decyzję po wzięciu pod uwagę wyników konsultacji społecznych i sprawdzeniu, czy decyzja będzie zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego¹⁴². W decyzji środowiskowej określany jest bezpośredni i pośredni wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko przyrodnicze, środowisko społeczne, w tym zdrowie i warunki życia ludzi, dobra materialne oraz zabytki kultury. Określane są również wzajemne powiązania między powyższymi elementami, dostęp do złóż kopalin, możliwości oraz sposoby zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu na środowisko i łagodzenia tego oddziaływania, wymagany zakres monitoringu środowiskowego pozwalający – w przypadku inwestycji szczególnie uciążliwych – na określenie rzeczywistych oddziaływań na środowisko przyrodnicze i społeczne w trakcie eksploatacji i ewen-

¹⁴² Warunek zgodności z planem miejscowym nie dotyczy decyzji środowiskowych dotyczących m.in. dróg publicznych, linii kolejowych o znaczeniu państwowym, przedsięwzięć polegających na wydobywaniu kopalin i in. (zob. art. 80, ust. 2 ustawy środowiskowej).

tualnie na korektę zastosowanych środków łagodzących oddziaływania negatywne. Decyzja w swojej treści określa:

- a) rodzaj i miejsca realizacji przedsięwzięcia;
- b) warunki wykorzystania terenu w fazach realizacji i eksploatacji lub użytkowania przedsięwzięcia, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich;
- c) wymagania dotyczące ochrony środowiska konieczne do uwzględnienia w dokumentacji wymaganej do wydania decyzji zezwalającej na podjęcie prac budowlanych;
- d) wymogi w zakresie przeciwdziałania skutkom awarii przemysłowych (w odniesieniu do zakładów tworzących zagrożenie wystąpienia poważnych awarii w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska¹⁴³);
- e) wymogi w zakresie ograniczania transgranicznego oddziaływania na środowisko (w odniesieniu do przedsięwzięć, dla których prowadzono postępowanie w tej kwestii);
- f) rozwiązania chroniące środowisko, takie jak kompensacja przyrodnicza – gdy ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko stwierdza jej potrzebę – albo obowiązek działań w zakresie zapobiegania oddziaływaniom na środowisko, ich ograniczania i monitorowania bądź konieczność utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania;
- g) stanowisko w sprawie konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko w postępowaniach o wydanie decyzji zezwalającej na podjęcie prac budowlanych w przypadkach, gdy nie jest możliwe stwierdzenie oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko na etapie przygotowania decyzji środowiskowej lub istnieje możliwość kumulacji tych oddziaływań z oddziaływaniem innych podobnych przedsięwzięć lub jest możliwość oddziaływania przedsięwzięcia na obszary wymagające szczególnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody.

Opisany powyżej w punkcie g warunek zawarty w treści decyzji powoduje konieczność ponownego dokonania oceny oddziaływania na środowisko. Decyzja środowiskowa wymaga uzasadnienia. W art. 81 ustawy i w art. 93 ust. 4 określone

¹⁴³ Dot. przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, tekst jedn. Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.

zostały obligatoryjne warunki wydania odmowy zgody na realizację przedsięwzięcia. Są to:

- a) brak zgody wnioskodawcy na realizację przedsięwzięcia w wariantcie innym niż wskazany we wniosku o wydanie decyzji;
- b) ocena przedsięwzięcia wskazuje, że może ono znacząco negatywnie oddziaływać na obszar Natura 2000¹⁴⁴;
- c) ocena przedsięwzięcia wskazuje, że może ono spowodować nieosiągnięcie celów środowiskowych zawartych w planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza.

Decyzja środowiskowa **jest ważna przez dwa lata**, a jej ważność można przedłużyć o kolejne dwa lata, ale tylko w przypadku realizacji przedsięwzięcia etapami, przy niezmiennych uwarunkowaniach środowiskowych i technicznych. Wydana decyzja może być przez organ administracji środowiskowej przeniesiona na innego inwestora, jeśli przyjmuje on zawarte w niej warunki¹⁴⁵. Decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach nie rodzą praw do terenu inwestycji oraz nie naruszają praw własności i uprawnień osób trzecich. Wnioskodawcy, który nie uzyskał praw do terenu, nie przysługuje roszczenie o zwrot nakładów poniesionych w związku z otrzymaną decyzją. Decyzje środowiskowe zawarte są w publicznie dostępnych wykazach, razem z innymi informacjami na temat środowiska wskazanymi w przepisach ustawy¹⁴⁶. Ocenę oddziaływania na środowisko przeprowadza się także w postępowaniu w sprawie wydania decyzji (decyzja dla obszaru Natura 2000) wymaganej przed rozpoczęciem realizacji przedsięwzięcia:

- a) innego niż mogące znacząco oddziaływać na środowisko,
- b) niezwiązanego bezpośrednio z ochroną obszaru Natura 2000 lub
- c) niewynikającego z tej ochrony.

W postępowaniu takim organ administracji środowiska jest uprawniony do rozważenia – jeszcze przed wydaniem decyzji uprawniającej do podjęcia prac budowlanych – czy planowane przedsięwzięcie może potencjalnie oddziaływać na obszar Natura 2000.

¹⁴⁴ O ile nie zachodzą przesłanki, o których mowa w art. 34 ustawy o ochronie przyrody (zob. przypis 14). Daje on możliwość podjęcia decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach pomimo negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, motywowanej m.in. wymogami nadrzędnego interesu publicznego i w celu ochrony życia oraz zdrowia ludzi. Rolę podobną do art. 82 ust. 3 mówiącego o odmowie decyzji dla przedsięwzięcia niespełniającego celów środowiskowych z zakresu gospodarowania wodami odgrywa art. 38 lit. „j” prawa wodnego.

¹⁴⁵ Zob. Ustawa z dnia 21 maja 2010 r. o zmianie Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. Nr 119, poz. 804.

¹⁴⁶ Zob. M. Zakrzewska, op.cit., s. 120 i n.

Dotyczy to przede wszystkim:

- a) wszystkich decyzji wymagających uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (art. 72 ust. 1 ustawy środowiskowej),
- b) koncesji wydawanych na podstawie prawa geologicznego i górniczego,
- c) pozwoleń wodnoprawnych,
- d) zezwoleń na usunięcie drzew lub krzewów,
- e) pozwoleń na wznoszenie oraz wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskim obszarze morskim.

Jeśli organ właściwy do wydania pozwolenia budowlanego (lub innej analogicznej decyzji) uzna, że przedsięwzięcie może potencjalnie oddziaływać na obszar Natura 2000, wydaje postanowienie w sprawie nałożenia obowiązku przedłożenia właściwemu miejscowo regionalnemu dyrektorowi ochrony środowiska wniosku o wydanie decyzji dla obszaru Natura 2000 wraz z kartą informacyjną i innymi załącznikami (art. 96 ust. 3 ustawy środowiskowej). Organ administracji środowiska po zbadaniu dokumentacji stwierdza postanowieniem obowiązek dokonania oceny oddziaływania na środowisko (lub brak takiego obowiązku). Postępowanie kończy się wydaniem postanowienia w przedmiocie uzgodnienia warunków realizacji przedsięwzięcia, jeśli nie zagraża ono znacząco obszarowi Natura 2000. W przeciwnym wypadku – jeśli ocena oddziaływania wykaże wpływ negatywny – uzgodnienie nie następuje.

5.4.5. Pozwolenie na budowę, dokumentacja przebiegu budowy i odbioru obiektu budowlanego

Prawo budowlane reguluje w dużej mierze techniczne kwestie związane z projektowaniem obiektów budowlanych, użyciem właściwych materiałów budowlanych czy zasadami bezpieczeństwa w budownictwie. Dla przebiegu procesu budowlanego bezpośrednio znaczenie mają jednak te instytucje prawne, które wpływają wprost na rozpoczęcie, przebieg i zakończenie działań budowlanych i dotyczą konkretnych podmiotów biorących udział w przedsięwzięciu budowlanym, takie jak decyzja środowiskowa, decyzja o pozwoleniu na budowę, zgłoszenie robót czy pozwolenie na użytkowanie. Pomijając przypadki, gdy prawo nie wymaga uzyskania pozwolenia, roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, którego wydanie było poprzedzone przeprowadzeniem postępowania oceniającego wpływ planowanej inwestycji na środowisko i uzyskaniem wymaganych prawem uzgodnień, pozwoleń czy opinii. Uczestnikami procesu budowlanego są:

- a) inwestor,
- b) inspektor nadzoru inwestorskiego,

- c) projektant,
- d) kierownik budowy lub kierownik robót.

Obowiązkiem inwestora jest zorganizowanie procesu budowy, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w przepisach, a w szczególności:

- a) zapewnienie opracowania projektu budowlanego i – stosownie do potrzeb – innych projektów przez projektanta posiadającego stosowne uprawnienia,
- b) zapewnienie objęcia kierownictwa budowy przez kierownika budowy,
- c) zapewnienie opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- d) zapewnienie wykonania i odbioru robót budowlanych,
- e) w przypadkach uzasadnionych wysokim stopniem skomplikowania robót budowlanych lub warunkami gruntowymi zapewnienie nadzoru nad wykonywaniem robót przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

Czynności podejmowane przez inwestora zmierzają do uzyskania **pozwolenia na budowę** – decyzji administracyjnej mającej charakter zezwolenia na podjęcie robót budowlanych. Podstawami prawnymi działań inwestora są przepisy prawa budowlanego, kodeksu postępowania administracyjnego i – w niezbędnym zakresie – Ustawa z 16 listopada 2006 r. o opłacie skarbowej¹⁴⁷. Pozwolenia na budowę nie wymagają budowa obiektów wymienionych w art. 29 oraz w art. 30 (obiekty wymagające zgłoszenia), a także wykonywanie robót wskazanych w art. 32 Prawa budowlanego, m.in.: budowa niektórych obiektów gospodarczych związanych z produkcją rolną i uzupełniających zabudowę zagrodową, niedużych przydomowych oczyszczalni ścieków, obiektów małej architektury, obiektów położonych na terenie budowy i przeznaczonych do czasowego użytkowania itp. Decyzja o pozwoleniu na budowę jest decyzją administracyjną w rozumieniu kodeksu postępowania administracyjnego, zawierającą dodatkowo w swojej treści inne elementy wynikające z przepisów prawa budowlanego. Oznacza to, iż obok obligatoryjnych elementów decyzji wskazanych w art. 107 k.p.a. (takich jak oznaczenie organu administracji publicznej, data wydania decyzji, oznaczenie strony lub stron, powołanie podstawy prawnej, rozstrzygnięcie, uzasadnienie, pouczenie o środkach prawnych – klauzula odwoławcza i podpis) decyzja o pozwoleniu na budowę powinna zawierać także inne elementy wynikające z przepisów prawa budowlanego i innych przepisów szczególnych. Pozwolenie na budowę obiektu budowlanego wydaje się na wniosek inwestora. Wniosek składany jest do organu administracji architektoniczno-budowlanej właściwego ze względu na położenie planowanego przedsięwzięcia. Inwestycje ulokowane na terenach objętych miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego nie wymagają dodatkowych decyzji ustalają-

¹⁴⁷ Tj. Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 1282.

cych warunki zabudowy. Przed sporządzeniem projektu budowlanego (będącego częścią wniosku o pozwolenie na budowę) inwestor może wystąpić o wydanie wpisu i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w których zostanie określone przeznaczenie terenu. We wniosku należy podać informacje umożliwiające identyfikację inwestora (imię i nazwisko lub nazwę instytucji oraz adres) i pełnomocnika, jeżeli został ustanowiony i działa w imieniu inwestora, jak również nazwę i rodzaj przedsięwzięcia budowlanego, rodzaj obiektu budowlanego (lub zespołu obiektów budowlanych) bądź rodzaj robót budowlanych oraz adres inwestycji (nazwy ulic w przypadku inwestycji liniowej) i oznaczenie geodezyjne terenu (nazwę obrębu, numer arkusza mapy, numer działki). Do wniosku należy dołączyć projekt budowlany (w 4 egzemplarzach)¹⁴⁸ wraz z oświadczeniem projektantów (oraz sprawdzających) o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz zaświadczenia o przynależności projektantów (oraz sprawdzających) do właściwej izby samorządu zawodowego (aktualne na dzień opracowania projektu). Zakres i treść projektu powinny być dostosowane do planowanego przeznaczenia i charakteru obiektu oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych. Przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę sprawdzeniu podlega kompletność projektu budowlanego. Zgodnie z art. 34 Prawa budowlanego projekt budowlany powinien obejmować:

- a) projekt zagospodarowania działki lub terenu, sporządzony na aktualnej mapie, zawierający określenie granic działki lub terenu, usytuowanie, obrys i układy istniejących i projektowanych obiektów budowlanych, sieci uzbrojenia terenu, sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków, układ komunikacyjny i układ zieleni, ze wskazaniem charakterystycznych elementów, wymiarów, rzędnych i wzajemnych odległości obiektów, w nawiązaniu do istniejącej i projektowanej zabudowy terenów sąsiednich;
- b) projekt architektoniczno-budowlany, określający funkcję, formę i konstrukcję obiektu budowlanego, jego charakterystykę energetyczną i ekologiczną oraz proponowane niezbędne rozwiązania techniczne i materiałowe, ukazujące zasady nawiązania do otoczenia, a w stosunku do obiektów budowlanych użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego również opis dostępności dla osób niepełnosprawnych;

¹⁴⁸ Wymogi co do treści projektu określają szczegółowo art. 34, 35 i n. Prawa budowlanego oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 462); zob. także Ustawę z dnia 16 września 2011 r. o ochronie praw nabywcy lokalu mieszkalnego lub domu jednorodzinnego, Dz. U. z 2011 r. Nr 232, poz. 1377.

- c) stosownie do potrzeb – oświadczenia właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła i gazu, odbioru ścieków oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz dróg lądowych;
- d) w zależności od potrzeb – wyniki badań geologiczno-inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

Projekt powinien także zawierać informację dotyczącą dopuszczalnych odstępień od projektu budowlanego (zgodnie z art. 36a Prawa budowlanego) oraz informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 20 ust. 1 pkt 1b Prawa budowlanego). Do wniosku powinny być dołączone opinie uzgodnienia, pozwolenia, sprawdzenia i inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi (w zależności od potrzeb) dotyczące:

- a) prowadzenia robót przy obiekcie wpisanym do rejestru zabytków lub na obszarze wpisanym do rejestru zabytków lub prowadzenia badań archeologicznych w ramach inwestycji (wojewódzki konserwator zabytków);
- b) inwestycji mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których konieczne jest przeprowadzenie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko oraz zlokalizowanych na obszarze Natura 2000 (organ administracji środowiska);
- c) zjazdu i włączenia do drogi publicznej lub lokalizacji obiektu budowlanego w pasie drogi (właściciel drogi);
- d) zaopatrzenia w wodę i odprowadzenia ścieków (dostawca wody i odbiorca ścieków, najczęściej zakład gospodarki komunalnej), dostawy energii elektrycznej (dostawca energii), przyłączenia do sieci telekomunikacyjnych (dostawca usług telekomunikacyjnych), dostawy gazu (dostawca gazu) i dostawy energii ciepłej (dostawca ciepła);
- e) wyłączenia gruntu z produkcji rolnej (starosta);
- f) wycinki drzew (wójt, burmistrz albo prezydent miasta);
- g) odprowadzenia wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej (odbiorca ścieków, najczęściej zakład gospodarki komunalnej);
- h) uzgodnień w zakresie gospodarki wodnej i melioracji, odprowadzenia wód opadowych i gruntowych (regionalny zarząd gospodarki wodnej);
- i) lokalizacji obiektu budowlanego w obszarze rzek i terenów zalewowych (regionalny zarząd gospodarki wodnej);
- j) skrzyżowania infrastruktury technicznej ze szlakami kolejowymi (zarządca infrastruktury kolejowej – regionalny zakład linii kolejowych);
- k) lokalizacji obiektu budowlanego na terenie Pomnika Zagłady lub jego strefy (wojewoda);

- l) lokalizacji obiektu budowlanego w obszarze otoczenia lotnisk lub lądowisk (Urząd Lotnictwa Cywilnego);
- m) zabezpieczeń przeciwpożarowych (rzeczoznawca);
- n) bezpieczeństwa i higieny pracy (rzeczoznawca);
- o) spraw sanitarno-higienicznych (rzeczoznawca).

Oprócz tego wniosek powinien zawierać:

- oświadczenie o posiadaniu praw dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- ważną i ostateczną decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, wydaną dla inwestora (jeśli jest ona wymagana przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym);
- w razie potrzeby – specjalistyczną opinię dotyczącą projektów budowlanych zawierających nowe rozwiązania techniczne (niesprawdzone w krajowej praktyce, nieznajdujące podstaw w przepisach prawa i polskich normach) lub obiektów budowlanych, których wykonanie lub użytkowanie może stwarzać poważne zagrożenie dla użytkowników.

Do wniosku powinny być także dołączone: oryginał lub notarialnie poświadczony odpis pełnomocnictwa, jeśli został ustanowiony pełnomocnik inwestora, aktualny odpis z Rejestru Przedsiębiorców (Krajowego Rejestru Sadowego), jeśli wnioskodawcą jest przedsiębiorca, oraz dowód zapłaty opłaty skarbowej.

Inwestor, składając wniosek, staje się **stroną postępowania administracyjnego**. Zgodnie z art. 28 k.p.a.: „Stroną jest każdy, czyjego interesu prawnego lub obowiązku dotyczy postępowanie, albo kto żąda czynności organu ze względu na swój interes prawny lub obowiązek”. Wskazując kategorie podmiotów mających możliwość bycia stroną, ustawodawca wymienia w k.p.a.: osoby fizyczne, osoby prawne, państwowe i samorządowe jednostki organizacyjne i organizacje społeczne, także te, które nie mają osobowości prawnej oraz – w innych przepisach prawa, np. w przepisach kodeksu cywilnego i kodeksu spółek handlowych – daje zdolność sądową i procesową spółce osobowej prawa handlowego¹⁴⁹. Status strony w postępowaniu w sprawach budowlanych określony jest precyzyjniej w art. 28 ust. 2 Prawa budowlanego,

¹⁴⁹ Z dniem 23 września 2003 r. na podstawie Ustawy z dnia 14 lutego 2003 r. o zmianie ustawy – Kodeks cywilny oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 49, poz.408), tj. dniem wprowadzenia do Kodeksu cywilnego art. 33¹, na mocy którego do jednostek organizacyjnych niebędących osobami prawnymi, którym ustawa przyznaje zdolność prawną, stosuje się odpowiednio przepisy o osobach prawnych. Od daty wprowadzenia tego przepisu, na podstawie art. 8 § 1 Ustawy z dnia 15 września 2000 r. – Kodeks spółek handlowych (Dz. U. Nr 94, poz. 1037 z późn. zm.) w zw. z art. 29 k.p.a. i 33¹ k.c. spółki osobowe mogą być stroną w postępowaniu administracyjnym. Zob. też Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 11 marca 2004 r. II SA 1563/03.

wskazującym o wiele węższy krąg stron w postępowaniu w sprawie pozwolenia na budowę. Stronami są tu inwestor oraz właściciele, użytkownicy wieczysti lub zarządcy nieruchomości znajdujących się w obszarze oddziaływania obiektu. Należy zwrócić uwagę, że na etapie postępowania o pozwolenie na budowę wyłączono działanie przepisu art. 31 k.p.a., co pozbawia organizacje społeczne prawa uczestnictwa w tym postępowaniu na prawach strony. Organizacje te mogą jednak realizować swoje cele statutowe na etapie przygotowywania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, albo – w razie braku tego planu – w postępowaniu o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, czyli w postępowaniach decydujących o przyszłych możliwościach inwestycyjnych na danym terenie.

Przez **obszar oddziaływania obiektu** należy rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu (art. 3 pkt 20 Prawa budowlanego). Ponieważ – zgodnie z art. 61 § 4 k.p.a. – o wszczęciu postępowania administracyjnego należy zawiadomić wszystkie osoby będące stronami w sprawie, pierwszym zadaniem organu administracji jest ustalenie obszaru oddziaływania inwestycji. Należy podzielić pogląd zawarty w wyroku NSA¹⁵⁰, że: „[...] Wyznaczenie obszaru oddziaływania obiektu winno nastąpić, biorąc pod uwagę jego funkcję, formę, konstrukcję projektowanego obiektu i inne jego cechy charakterystyczne oraz sposób zagospodarowania terenu znajdującego się w otoczeniu projektowanej inwestycji, uwzględniając treść nakazów i zakazów zawartych w przepisach odrębnych”. Każdorazowo konieczne jest więc ustalenie, jakie przepisy odrębne regulują kwestię obszaru oddziaływania konkretnej inwestycji. Jeśli przepisy te – ze względu na powstanie w sąsiedztwie nowego obiektu budowlanego – stwarzają ograniczenia w nieskrępowanym korzystaniu z prawa własności lub w dysponowaniu nieruchomością przez właściciela, posiadacza lub użytkownika, możemy przyjąć, że mamy do czynienia z istnieniem interesu prawnego po stronie tych osób. Ograniczenia faktyczne (np. powodujące niedogodności w użytkowaniu nieruchomości) niebędące skutkiem działania konkretnych przepisów prawnych nie stwarzają interesu prawnego i nie powodują uznania podmiotu za stronę w postępowaniu administracyjnym. Jednym z podstawowych aktów prawnych, w których zawarte są wskazówki techniczne umożliwiające ustalenie kręgu stron, jest kilkakrotnie zmieniane rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie¹⁵¹. Bierze

¹⁵⁰ Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9 października 2007 r. II OSK 1321/06.

¹⁵¹ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690, zmieniane

się tu pod uwagę także przepisy dotyczące ochrony środowiska, przepisy przeciwpożarowe, sanitarne i inne¹⁵². Tak więc o tym, kto bierze udział w postępowaniu w charakterze strony, decyduje de facto właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej, ustalając każdorazowo obszar oddziaływania. „Natomiast właściciele, użytkownicy wieczystości i zarządcy nieruchomości sąsiadujących z projektowaną budową muszą wskazać konkretny przepis, przewidujący w konkretnej sytuacji ograniczenie w swobodnym korzystaniu z ich nieruchomości, wprowadzone ze względu na powstanie w sąsiedztwie określonego obiektu budowlanego”¹⁵³. Należy zwrócić uwagę, że w postępowaniu o pozwolenie na budowę obiektu liniowego (linie kolejowe, drogi, sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne itp.), którego przebieg został ustalony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a także wykonywanie innych robót budowlanych dotyczących obiektu liniowego, gdy liczba stron w postępowaniu przekracza 20, strony mogą być zawiadamiane o decyzjach i innych czynnościach organu przez obwieszczenie lub w inny sposób publicznego ogłoszenia zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości. Zawiadomienie bądź doręczenie uważa się za dokonane po upływie czternastu dni od dnia publicznego ogłoszenia (art. 5a ust. 1 Prawa budowlanego w zw. z art. 49 k.p.a.). Przepisu tego nie stosuje się do inwestora oraz właścicieli, użytkowników wieczystych i zarządców nieruchomości, jeżeli na tych nieruchomościach są lub będą wykonywane roboty budowlane. Naruszenie przepisów dotyczących udziału strony w postępowaniu może skutkować obowiązkiem wznowienia postępowania administracyjnego w sprawie wydania decyzji o pozwoleniu na budowę na podstawie art. 145 § 1 pkt 4 k.p.a. i uchycieniem decyzji. Wszczęte postępowanie toczy się bowiem według zasad przyjętych dla ogólnego postępowania administracyjnego, na podstawie przepisów zawartych głównie w kodeksie postępowania administracyjnego, który określa w art. 10 § 1 zasadę czynnego udziału strony w postępowaniu. Organy administracji

rozporządzeniami zawartymi w: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2008 r. Nr 228, poz. 1514; Dz. U. z 2009 r. Nr 56, poz. 461; Dz. U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597.

¹⁵² Zob. np. Ustawę z dnia 7 maja 1999 r. o ochronie terenów byłych hitlerowskich obozów zagłady, Dz. U. Nr 41, poz. 412 z późn. zm.; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów, Dz. U. Nr 61, poz. 549 (zmienione Dz. U. z 2009 r. Nr 39, poz. 320); Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych zasad tworzenia obszaru ograniczonego użytkowania wokół obiektu jądrowego ze wskazaniem ograniczeń w jego użytkowaniu, Dz. U. Nr 241, poz. 2094 i wiele innych.

¹⁵³ Zob. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Warszawie z dnia 4 stycznia 2006 r. VII SA Wa 935/05, publ. LEX nr 196411.

architektoniczno-budowlanej obowiązane są więc zapewnić stronom czynny udział w każdym stadium postępowania i – przed wydaniem decyzji – możliwość wypowiedzenia się co do zebranych dowodów i materiałów oraz zgłoszonych żądań. Odstąpienie od tej zasady może mieć miejsce tylko w przypadkach, gdy załatwienie sprawy nie cierpi zwłoki ze względu na niebezpieczeństwo dla życia lub zdrowia ludzkiego albo grożącą niepowetowaną szkodę materialną (art. 10 § 2 k.p.a.). Organ administracji obowiązany jest utrwalić w aktach sprawy, w drodze adnotacji, przyczyny odstąpienia. Jeśli wniosek o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę nie zawiera wszystkich wymaganych załączników, organ administracji architektoniczno-budowlanej wzywa wnioskodawcę do uzupełnienia wniosku w trybie określonym w art. 64 § 2 k.p.a. i usunięcia braków w terminie 7 dni, pouczając, że nieusunięcie braków w terminie spowoduje pozostawienie wniosku bez rozpoznania (w takim wypadku nie wydaje się decyzji ani postanowienia). Wniosek zawierający braki jest rejestrowany i – zgodnie z zasadą pisemności postępowania administracyjnego – w aktach umieszcza się adnotację o wezwaniu do usunięcia braków. Wniosek pozostaje jednak bezskuteczny, ponieważ dopiero uzupełnienie braków powoduje rozpoczęcie terminów przewidzianych przepisami prawa budowlanego (art. 35 ust. 6). Wezwanie o usunięcie braków wniosku w tym trybie nie stanowi jego merytorycznej oceny. Jeśli natomiast wniosek zawiera wady materialno-prawne, czyli narusza przepisy art. 35 ust. 1 Prawa budowlanego, dotyczące projektu budowlanego, projektu zagospodarowania działki lub terenu (np. projekt budowlany sporządzono w języku innym niż polski, w formacie innym niż wymagany format A4, stwierdzono niezgodności pomiędzy projektem zagospodarowania działki lub terenu a przepisami techniczno-budowlanymi wskazanymi w art. 7 Prawa budowlanego itp.¹⁵⁴), organ administracji architektoniczno-budowlanej nakłada w drodze postanowienia obowiązek usunięcia wskazanych nieprawidłowości i określa termin ich usunięcia, a po jego bezskutecznym upływie wydaje decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu i udzielenia pozwolenia na budowę. Zanim zostanie podjęte rozstrzygnięcie w sprawie pozwolenia na budowę, organ administracji architektoniczno-budowlanej zobowiązany jest do sprawdzenia zgodności projektu budowlanego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo z decyzją o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu w przypadku braku miejscowego planu, a także wymaganiami ochrony środowiska, w szczególności określonymi w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia. Nie stanowi to merytorycznej oceny

¹⁵⁴ Projekt powinien spełniać wymogi przewidziane w rozporządzeniu Ministra TBiGW powołanym w przypisie 148.

przedstawionego projektu, lecz jest zbadaniem zgodności przyjętych rozwiązań z prawem. Przepisy planu lub warunki zabudowy i zagospodarowania terenu określone decyzją są wiążące dla organu administracji, nawet w przypadku gdy decyzja taka jest wadliwa (decyzja jest wiążąca do chwili jej wyeliminowania z obrotu prawnego)¹⁵⁵. Stwierdzając wadę takiej decyzji, organ administracji architektoniczno-budowlanej może jedynie wystąpić do samorządowego kolegium odwoławczego z wnioskiem o wszczęcie postępowania o stwierdzenie jej nieważności w trybie art. 156 §1 pkt 2 k.p.a. Sprawdzeniu podlega także zgodność projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami prawa, przede wszystkim z przepisami techniczno-budowlanymi (sprawdzenie w tym wypadku nie dotyczy projektu architektoniczno-budowlanego, lecz projektu zagospodarowania działki). Sprawdzana jest również kompletność projektu budowlanego oraz posiadanie wymaganych opinii, zaświadczeń, uprawnień projektantów i osób sprawdzających projekt, uzgodnień, pozwoleń i sprawdzeń oraz informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia¹⁵⁶. Organ administracji architektoniczno-budowlanej ma również obowiązek – w przypadku obiektów budowlanych lub obszarów objętych ochroną konserwatorską na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego – uzgodnić decyzję o pozwoleniu na budowę z wojewódzkim konserwatorem zabytków (dotyczy to również pozwolenia na rozbiórkę obiektu zabytkowego). Ustawa określa w art. termin 30 dni na zajęcie przez wojewódzkiego konserwatora zabytków stanowiska w sprawie wniosku o pozwolenie na budowę (lub rozbiórkę) obiektów budowlanych. Brak takiego stanowiska w oznaczonym terminie uznaje się za brak zastrzeżeń do rozwiązań projektowych przedstawionych we wniosku. W przypadku spełnienia wymogów przewidzianych prawem i podlegających opisanej wyżej procedurze sprawdzenia, zawartych w art. 35 ust. 1 i art. 32 ust. 4 Prawa budowlanego, organ administracji nie może odmówić wydania decyzji o pozwoleniu na budowę. Na wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę organ administracji architektoniczno-budowlanej ma 65 dni od dnia złożenia wniosku (art. 35 ust. 6 Prawa budowlanego w związku z art. 35 § 4 k.p.a.). Do terminu załatwienia sprawy nie wlicza się terminów przewidzianych w przepisach prawa dla dokonania określonych czynności, okresów zawieszenia postępowania oraz okresów opóźnień spowodowanych z winy strony albo z przyczyn niezależnych od

¹⁵⁵ Zob. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z 4 kwietnia 1999 r. IV SA 212/97, publ. z komentarzem A. Plucińska-Filipowicz, „Nieruchomości” 1999, nr 5, http://www.nieruchomosci.beck.pl/index.php?mod=m_artykuly&cid=14&id=301, w dniu 12 maja 2011 r.

¹⁵⁶ Zob. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz. U. Nr 120, poz. 1126.

organu. W przypadku gdy właściwy organ nie wyda decyzji w sprawie pozwolenia na budowę w terminie 65 dni, grozi mu kara w wysokości 500 zł za każdy dzień zwłoki, nakładana postanowieniem organu wyższego stopnia. Stronie służy też – przewidziane przepisami art. 37 k.p.a. – zażalenie na niezafatwienie sprawy w terminie. W wyniku prowadzonego postępowania organ administracji może:

- a) wydać decyzję o pozwoleniu na budowę,
- b) odmówić wydania decyzji o pozwoleniu na budowę (jeśli stwierdzone braki wniosku nie zostały usunięte) lub
- c) wydać decyzję o odmowie zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę, jeśli na terenie, którego dotyczy projekt zagospodarowania działki lub terenu, znajduje się obiekt budowlany, w stosunku do którego orzeczono nakaz rozbiórki (art. 35 ust. 5 Prawa budowlanego).

Pozwolenie dotyczy całego przedsięwzięcia budowlanego. W przypadku zamierzenia budowlanego obejmującego więcej niż jeden obiekt pozwolenie może – na wniosek inwestora – dotyczyć jednego lub kilku obiektów mogących funkcjonować samodzielnie zgodnie z przeznaczeniem. W decyzji o pozwoleniu na budowę organ administracji architektoniczno-budowlanej określa w razie potrzeby:

- a) szczególne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych,
- b) czas użytkowania tymczasowych obiektów budowlanych,
- c) terminy rozbiórki istniejących obiektów budowlanych i tymczasowych obiektów budowlanych nieprzewidzianych do dalszego użytkowania,
- d) szczególne wymagania dotyczące nadzoru budowlanego,
- e) informację o obowiązkach i warunkach wynikających z art. 54 lub 55 Prawa budowlanego, dotyczących konieczności zawiadomienia właściwego organu o zakończeniu budowy i uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie gotowego obiektu budowlanego.

Odstąpienie od zatwierdzonego projektu budowlanego lub innych warunków określonych w decyzji możliwe jest jedynie po uzyskaniu decyzji o zmianie pozwolenia na budowę. Od wydanej decyzji stronie w ciągu 14 dni przysługuje odwołanie do organu wyższego stopnia, a następnie skarga do sądu administracyjnego na ogólnych zasadach¹⁵⁷. Brak odwołania i nieskorzystanie z prawa do skargi do sądu w ustawowym terminie sprawia, że decyzja staje się prawomocna i podlega wykonaniu. W przypadku wniesienia skargi do sądu wstrzymanie wykonania decyzji o pozwoleniu na budowę może być uzależnione od wniesienia

¹⁵⁷ Zob. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o postępowaniu przed sądami administracyjnymi, Dz. U. Nr 153, poz. 1270 z późn. zm.

kaucji na zabezpieczenie roszczeń inwestora z powodu wstrzymania wykonania decyzji (art. 35a Prawa budowlanego). Decyzja o pozwoleniu na budowę wygasa, jeżeli budowa nie została rozpoczęta przed upływem 3 lat od dnia, w którym decyzja ta stała się ostateczna, lub budowa została przerwana na czas dłuższy niż 3 lata. Po uzyskaniu pozwolenia inwestor zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego (Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego) o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych na co najmniej 7 dni przed ich rozpoczęciem oraz dołączyć oświadczenie kierownika budowy stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową wraz z zaświadczeniem o wpisie na listę członków właściwego samorządu zawodowego bądź oświadczenie inspektora nadzoru inwestorskiego (jeżeli jest wymagany), stwierdzające przyjęcie obowiązku nadzoru nad robotami budowlanymi. Obowiązki kierownika budowy to także prowadzenie dziennika budowy, umieszczenie tablicy informacyjnej według wzoru określonego przepisami i zabezpieczenie terenu budowy. Dokumentacja przebiegu robót obejmuje:

- a) dziennik budowy (rejestrowany w organie administracji architektoniczno-budowlanej wydziale architektoniczno-budowlanym starostwa),
- b) księgę obmiarów,
- c) dokumenty badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- d) atesty jakościowe wbudowanych elementów konstrukcyjnych,
- e) protokoły odbiorów¹⁵⁸.

Dziennik budowy jest urzędowym dokumentem służącym bieżącej rejestracji przebiegu robót budowlanych i wszystkich zdarzeń występujących w toku budowy. Prowadzony jest przez kierownika budowy, a prawo wpisu do dziennika mają:

- a) inwestor,
- b) inspektor nadzoru inwestorskiego,
- c) projektant,
- d) kierownik budowy,
- e) osoba wykonująca czynności geodezyjne na placu budowy,
- f) pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do dokonywania kontroli na budowie.

Dziennik budowy zawiera podwójne strony (oryginał i kopia), na których każdy wpis zostaje oznaczony datą i podpisem osoby dokonującej wpisu (z podaniem

¹⁵⁸ Zob. art. 45 ust. 1 Prawa budowlanego oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, Dz. U. Nr 108, poz. 953 z późn. zm.

imienia i nazwiska, funkcji i nazwy podmiotu lub organu, który reprezentuje). Poprawki polegają na skreśleniu wpisanego tekstu w sposób pozwalający na jego odczytanie i wpisaniu nowego tekstu z uzasadnieniem wprowadzonej zmiany. Nie dokonuje się wpisów na odwrocie ponumerowanych stron. Osoby, których wpis dotyczy, potwierdzają podpisem i datą zapoznanie się z treścią wpisu.

Księga obmiarów stanowi dokument będący podstawą rozliczeń między wykonawcą a inwestorem oraz rozliczenia kierownika budowy z wykonawcą w zakresie zużytych środków produkcji i materiałów. Zawiera ona dokumentację wszystkich robót wykonywanych na budowie, łącznie z robotami dodatkowymi. Wpisy dokonywane są przez kierownika budowy lub inną osobę przez niego upoważnioną, na podstawie obmiarów z natury w formie obliczeń (we wpisie podaje się datę, krótki opis robót i obmiar). Inspektor nadzoru inwestorskiego potwierdza dokonane wpisy swoim podpisem z datą i zabiera stronę z wpisem, pozostawiając kopię. Obmiar dokonywany jest w różnych okresach robót (odbior frontu robót, odbiór częściowy i końcowy odbiór techniczny obiektu budowlanego). Polega na wyliczeniu, zestawieniu na odpowiednich formularzach podpisywanych przez inwestora i wykonawcę wszystkich wykonanych robót i wbudowanych materiałów, sporządzeniu stosownego protokołu i wpisie o dokonaniu odbioru do dziennika budowy. Dla robót zanikających odbiór przeprowadzany jest w czasie ich wykonywania, a dla robót zakrywanych – przed ich zakryciem, dla robót skomplikowanych sporządza się także szkice do księgi obmiarów. Na podstawie obmiarów możliwe jest sprawdzenie zgodności wykonania robót z umową i określenie ich wartości technicznej. Odbioru końcowego inwestycji dokonuje powołana przez inwestora komisja, której zadaniem jest stwierdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową. Możliwe jest dokonanie odbioru pomimo nieznacznych odstępstw od dokumentacji projektowej, natomiast roboty znacznie odbiegające od dokumentacji zostają wyłączone z odbioru. Po odbiorze końcowym możliwe jest rozliczenie całości inwestycji bądź robót zaakceptowanych w trakcie odbioru. Dla ewentualnych sporów z wykonawcą dokumentacja budowy i odbiory mają zasadnicze znaczenie, stąd ich waga dla inwestora i konieczność prawidłowego prowadzenia.

Końcowym etapem procedur administracyjno-budowlanych jest przystąpienie do użytkowania wybudowanego obiektu budowlanego. Możliwe są dwie sytuacje:

- a) przystąpienie do użytkowania następuje na podstawie zgłoszenia,
- b) przystąpienie do użytkowania wymaga pozwolenia w formie decyzji wydanej przez organ nadzoru budowlanego.

Różnica wynika z zakwalifikowania obiektów budowlanych do różnych kategorii wyliczonych w załączniku do Prawa budowlanego i wynikających z wielkości, stopnia skomplikowania technicznego i przeznaczenia obiektów budowlanych.

Przed przystąpieniem do użytkowania obiektu budowlanego, na którego wzniesienie wymagane było pozwolenie na budowę, należy złożyć do właściwego organu (powiatowego lub wojewódzkiego inspektora nadzoru budowlanego) **zawiadomienie o zakończeniu budowy**, chyba że wymagane jest pozwolenie na użytkowanie. Do zawiadomienia o zakończeniu budowy obiektu budowlanego inwestor jest obowiązany dołączyć:

- a) oryginał dziennika budowy;
- b) oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami oraz doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania z nich w czasie budowy – drogi, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu;
- c) oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania;
- d) protokoły badań i sprawdzeń;
- e) powykonawczą inwentaryzację geodezyjną;
- f) potwierdzenie dokonania odbioru przyłączy wykonanych zgodnie z odrębnymi przepisami;
- g) kopię świadectwa charakterystyki energetycznej budynku – ten wymóg nie dotyczy: budynków podlegających ochronie na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, budynków używanych jako miejsca kultu i do działalności religijnej, budynków przeznaczonych do użytkowania w czasie nie dłuższym niż 2 lata, budynków niemieszkalnych służących gospodarce rolnej, budynków przemysłowych i gospodarczych o zapotrzebowaniu na energię nie większym niż 50 kWh/m²/rok, budynków mieszkalnych przeznaczonych do użytkowania nie dłużej niż 4 miesiące w roku i wolno stojących o powierzchni użytkowej poniżej 50 m²¹⁵⁹.

Jeśli w toku robót budowlanych dokonano zmian w stosunku do projektu nieodstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu lub od warunków określonych w decyzji o pozwoleniu na budowę, do zawiadomienia dołączane są kopie rysunków elementów wchodzących w skład zatwierdzonego projektu wraz z naniesionymi zmianami oraz – jeśli to niezbędne – uzupełniający opis. W tym przypadku oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy (a także – jeśli korzystano – drogi, ulicy, sąsiedniej

¹⁵⁹ Zob. art. 57 ust. 1 Prawa budowlanego.

nieruchomości, budynku lub lokalu) powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego, jeśli był ustanowiony.

Użytkowanie obiektu można rozpocząć, jeśli w terminie 21 dni od dnia doręczenia zawiadomienia właściwy organ nadzoru budowlanego nie zgłosi sprzeciwu (w formie decyzji administracyjnej). Po zawiadomieniu można przystąpić do użytkowania m.in.:

- a) jednorodzinnych budynków mieszkalnych,
- b) budynków produkcyjnych, gospodarskich i inwentarsko-składowych służących gospodarce rolnej,
- c) innych niewielkich budynków, takich jak: domy letniskowe, budynki gospodarcze, garaże do dwóch stanowisk włącznie,
- d) innych obiektów niewymienionych w art. 55 Prawa budowlanego.

W przypadku większych i bardziej skomplikowanych obiektów budowlanych przed przystąpieniem do użytkowania należy uzyskać ostateczną **decyzję o pozwoleniu na użytkowanie**. Dotyczy to obiektów, na wzniesienie których jest wymagane pozwolenie na budowę i zostały zaliczone do kategorii: V, IX–XVIII, XX, XXII, XXIV, XXVII–XXX wskazanych w załączniku do Prawa budowlanego¹⁶⁰. Pozwolenie na użytkowanie jest także wymagane, jeśli powiatowy inspektor nadzoru budowlanego nałoży taki obowiązek na inwestora:

- a) w decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego i pozwoleniu na wzniesienie robót albo decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego (jeżeli budowa została zakończona w przypadku samowoli budowlanej), jeśli spełnione są warunki do jej legalizacji (art. 49 ust. 5 Prawa budowlanego);
- b) w decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego albo o zatwierdzeniu projektu budowlanego zamiennego (jeśli budowa jest zakończona), w przypadku postępowania naprawczego (art. 51 ust. 4 Prawa budowlanego).

Pozwolenie na użytkowanie jest także wymagane, jeśli przystąpienie do użytkowania obiektu budowlanego ma nastąpić przed wykonaniem wszystkich robót budowlanych. Wniosek w sprawie udzielenia pozwolenia na użytkowanie składany jest do właściwego organu nadzoru budowlanego. Stroną postępowania jest wyłącznie inwestor. Do wniosku należy dołączyć takie same dokumenty

¹⁶⁰ Są to: obiekty sportu i rekreacji, budynki kultury, nauki i oświaty, budynki kultu religijnego, budynki służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, budynki administracji publicznej, budynki mieszkalne (inne niż jednorodzinne), budynki infrastruktury turystycznej, handlu, gastronomii i usług, budynki przemysłowe, stacje paliw, place składowe, składowiska odpadów i parkingi, obiekty gospodarki wodnej i budowie hydrotechniczne, drogowe i kolejowe obiekty mostowe, wolno stojące kominy i maszty, obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych oraz budowle zrzutu wód i ścieków.

jak wskazane wyżej przy składaniu zawiadomienia o zakończeniu budowy oraz oświadczenia o braku sprzeciwu lub uwag ze strony Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowej Straży Pożarnej (zawiadamianych wcześniej przez inwestora o zakończeniu robót). Decyzja o wydaniu pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego wydawana jest po obowiązkowej kontroli budowy (na wezwanie inwestora), która jest przeprowadzana w celu stwierdzenia, czy budowa jest prowadzona zgodnie z warunkami pozwolenia na budowę (art. 59a Prawa budowlanego). Kontrolę przeprowadza się przed upływem 21 dni od dnia doręczenia wezwania inwestora. O jej dacie organ zawiadamia inwestora w terminie 7 dni od dnia doręczenia wezwania, a inwestor ma obowiązek uczestniczyć w wykonywaniu czynności kontrolnych w terminie wyznaczonym przez organ nadzoru budowlanego. Kontrola obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu;
- b) sprawdzenie zgodności obiektu budowlanego z projektem architektoniczno-budowlanym w zakresie charakterystycznych parametrów technicznych (kubatury, powierzchni zabudowy, wysokości, długości, szerokości i liczby kondygnacji), wykonania widocznych elementów nośnych układu konstrukcyjnego obiektu budowlanego, geometrii dachu (kąta nachylenia, wysokości kalenicy i układu połączeń dachowych) i wykonania urządzeń budowlanych;
- c) sprawdzenie zgodności obiektu budowlanego z projektem architektoniczno-budowlanym w zakresie zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego zapewniających użytkowanie obiektu zgodnie z przeznaczeniem;
- d) sprawdzenie zgodności obiektu budowlanego (obektu użyteczności publicznej i budynku mieszkalnego wielorodzinnego) z projektem architektoniczno-budowlanym w zakresie zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z tego obiektu przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;
- e) sprawdzenie wyrobów budowlanych szczególnie istotnych dla bezpieczeństwa konstrukcji i bezpieczeństwa pożarowego;
- f) sprawdzenie w przypadku nałożenia w pozwoleniu na budowę obowiązku rozbiórki istniejących obiektów budowlanych nieprzewidzianych do dalszego użytkowania lub tymczasowych obiektów budowlanych wykonania tego obowiązku, jeżeli upłynął termin rozbiórki określony w pozwoleniu;
- g) sprawdzenie uporządkowania terenu budowy.

Po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie inwestor, oddając do użytkowania obiekt budowlany, przekazuje także właścicielowi lub zarządcy obiektu dokumentację budowy i dokumentację powykonawczą, a także inne dokumenty i decyzje

dotyczące obiektu, a w razie potrzeby także instrukcje obsługi i eksploatacji zarówno obiektu, jak i instalacji oraz związanych z nim urządzeń.

Bibliografia

1. Behmke M., Czajka B., *Zabezpieczenie należytego wykonania umowy o roboty budowlane oraz terminowego usuwania usterek*, Lex Serwis Budowlany, <http://www.abc.com.pl/problem/65/4>, w dniu 4 maja 2011 r.
2. Bieniek G., Rudnicki S., *Nieruchomości. Problematyka prawna*, wyd. 3, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2006.
3. Damasiewicz A., *Umowa o roboty budowlane z wzorami*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2010.
4. Dreła M., *Własność zabytków*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2006.
5. Katner W.J., Stahl M., Nykiel W., *Umowa sprzedaży w obrocie gospodarczym*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 1996.
6. Kidyba A., *Prawo handlowe*, wyd. 1, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2000.
7. *Kodeks cywilny. Komentarz*, red. E. Gniewek, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2011.
8. Kuciński J., Trzciniński Z., *Prawo gospodarcze. Podręcznik dla studentów ekonomii i zarządzania*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002.
9. Mojak J., Widło J., *Polskie prawo kontraktowe. Zarys wykładu*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2005.
10. Niewiadomski Z., *Planowanie przestrzenne. Zarys systemu*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2003.
11. Orłowski H.J., *Umowy inwestycyjne o wykonanie inwestycji i remontów budowlanych, prac projektowych, nadzoru inwestorskiego z omówieniem i przykładami rady i porady*, wyd. 2, Polcen, Warszawa 2000.
12. *Prawo administracyjne*, red. M. Wierzbowski, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2009.
13. *Prawo gospodarcze. Kompendium.*, red. J. Olszewski, wyd. 4, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2007.
14. *Raport o stanie i uwarunkowaniach prac planistycznych w gminach na koniec 2008 r.*, skrót opracowania przygotowanego dla Departamentu Gospodarki Przestrzennej Ministerstwa Infrastruktury, opracowanie zespołowe, P. Śleszyński (koordynacja), T. Komornicki, B. Zielińska, M. Stępnia, Warszawa, maj 2010, <http://www.mi.gov.pl/files/0/1789468/raportskrot.pdf>, w dniu 22 kwietnia 2011 r.
15. Rudnicki S., *Prawo obrotu nieruchomościami*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1995.
16. Urbańczyk K., *Nowy plan zagospodarowania przestrzennego – dobra inwestycja?*, „Nieruchomości” 2009, Wydawnictwo C.H. Beck, nr 4(128), http://www.nieruchomosci.beck.pl/index.php?mod=m_artykuly&cid=16&id=1453

17. Wąsowicz W., *Umowa zamiany nieruchomości*, „Nieruchomości” 1998, Wydawnictwo C.H. Beck, nr 2, http://www.nieruchomosci.beck.pl/index.php?mod=m_artykuly&cid=14&id=395, w dniu 5 kwietnia 2011 r.
18. Wiess I., Jurga R., *Inwestycje budowlane. Poradnik prawniczy wraz z wzorami i tekstami aktów prawnych*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 1999.
19. Witczak H., Kawałko A., *Prawo cywilne*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2008.
20. Zakrzewska M., *Ochrona środowiska w procesie inwestycyjno-budowlanym*, Wydawnictwo LexisNexis, Warszawa 2011.

Rozdział VI

Parametryzacja ekonomiczno-finansowa w projekcie inwestycyjnym

6.1. Wstępne założenia procesu parametryzacji projektu inwestycyjnego

Przed rozpoczęciem właściwej oceny opłacalności projektu inwestycyjnego wymagane jest zebranie wszystkich niezbędnych informacji, przyjęcie określonych założeń oraz opisanie szczegółowych parametrów wyrażonych w wartościach ekonomicznych, które będą charakteryzowały oceniany projekt i stanowiły podstawę jego wyboru lub odrzucenia. Zakres informacji gromadzonych na potrzeby procesu przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych jest tak obszerny, że najczęściej odnosi się do kilku dziedzin nauki. Dlatego w przypadku projektów o znaczeniu strategicznym należy dążyć do budowy zespołu specjalistów posiadających wiedzę z różnych dziedzin. Zespół ten jest odpowiedzialny za opracowanie zbioru parametrów charakteryzujących projekt inwestycyjny, a jego kluczowym zadaniem staje się podjęcie działań mających na celu¹:

- określenie elementów ilościowych i jakościowych składających się na projekt w fazie jego przygotowania, budowy i eksploatacji;
- zidentyfikowanie relacji pomiędzy cenami, nakładami i efektami w celu oszacowania rentowności przeprowadzanej inwestycji;
- zbadanie oceny efektywności danego projektu inwestycyjnego i porównanie uzyskanych wyników analizy z wynikami uzyskiwanymi w podobnych projektach oraz ogólną sytuacją w sektorze lub regionie, w którym projekt ma zostać wdrożony.

¹ U. Brochocka, R. Gajęcki, *Metody oceny projektów rozwojowych firm, Ocena finansowa i ekonomiczna w oparciu o koncepcję wartości dodanej*, SGH, Warszawa 1995, s. 22.

Kluczem do prawidłowo przeprowadzonego rachunku efektywności projektów inwestycyjnych jest więc przede wszystkim rozpoznanie mechanizmów powstawania efektów ekonomicznych. Inwestycja jest bowiem procesem o zależnościach przyczynowo-skutkowych – dopiero poznanie parametrów i ich skutków umożliwia budowanie modelu rachunku efektów ekonomicznych². W związku z tym, że proces przygotowania i oceny projektu inwestycyjnego jest czasochłonny i skomplikowany, zaleca się stosowanie określonych rozwiązań, które ułatwiają przeprowadzanie analiz bazujących na danych wykorzystywanych w procesie badania opłacalności projektu. Jedną ze stosowanych technik jest porządkowanie dostępnych informacji i grupowanie ich w zestawy odnoszące się do wybranych zagadnień nierozdzielnie związanych z każdym projektem (np. czasu, nakładów inwestycyjnych, kosztów ogółem, sprzedaży, źródeł finansowania). Klasyczne ujęcie podstawowych parametrów projektu można ograniczyć do³ czasu, kosztu, zakresu oraz jakości projektu. Zestawy takich informacji są następnie wykorzystywane do budowy tzw. bardziej precyzyjnych programów inwestycyjnych, pozwalających na skrócenie i usprawnienie procesu gromadzenia danych czy uzyskanie wyników, które będą stanowić podstawę do podjęcia decyzji inwestycyjnej. Stosując się do wspomnianych ogólnych zaleceń, wskazane jest opracowanie podstawowych elementów projektu, takich jak⁴:

- wstępne założenia inwestycyjne,
- program przychodów ze sprzedaży,
- program nakładów inwestycyjnych w majątek trwały,
- program kosztów operacyjnych,
- program zapotrzebowania na kapitał obrotowy netto,
- program źródeł finansowania nakładów inwestycyjnych,
- zestawienie przepływów środków pieniężnych, rachunku zysków i strat oraz bilansu.

Przygotowanie programów następuje odrębnie dla każdego okresu funkcjonowania projektu (w praktyce najczęściej utożsamianego z rokiem bilansowym), co jest przedsięwzięciem wymagającym szczególnej precyzji od zespołu przygotowującego projekt. Trzeba pamiętać, że wszystkie wymienione elementy powinny zostać opracowane bardzo starannie, aby mogły stać się wiarygodnym i solidnym źródłem informacji, pozwalającym na rzetelną ocenę opłacalności projektu inwestycyjnego.

² H. Kutzner, M. Zawiślak-Magrzyk, *Jednostki innowacyjne. Organizacja, finanse i efektywność*, Orgpost, Warszawa 1989, s. 39–40.

³ *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. nauk. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 21.

⁴ E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002, s. 86–87; Por. M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009, s. 20.

Wymaga się więc, aby źródła pozyskiwania danych zapewniły wiarygodność, aktualność, kompletność i adekwatność danych używanych w parametryzacji projektu inwestycyjnego⁵. Ponadto sam proces gromadzenia danych niezbędnych do przygotowania i oceny projektu powinien przebiegać zgodnie z procedurami obowiązującymi już w fazie przedinwestycyjnej procesu inwestycyjnego. Zbyt często zdarza się bowiem, że powierzchowne podejście do tego rodzaju danych przekłada się na wzrost ryzyka przy prawidłowej alokacji kapitału.

6.2. Wstępne założenia inwestycyjne

Podjmując decyzję o rozpoczęciu działań w ramach fazy przedinwestycyjnej, należy w pierwszej kolejności określić podstawowe wytyczne do projektu inwestycyjnego, zwane często **wstępnymi założeniami inwestycyjnymi**. Pierwszym założeniem jest ustalenie, w jakich cenach (stałych czy bieżących)⁶ będą prowadzone procesy obliczeniowe w ramach opracowanych programów potrzebnych do oceny opłacalności danego przedsięwzięcia inwestycyjnego. Z reguły analizy ekonomiczno-finansowe przeprowadzane są w **cenach stałych**, tzn. takich, które nie uwzględniają inflacji występującej na danym obszarze ekonomicznym⁷. Wynika to z faktu, że procesy inflacyjne w bardzo dużym stopniu rzutują na zmianę wartości pieniądza w czasie, co powoduje zniekształcenie rzeczywistego przebiegu realnych procesów gospodarczych, ujmowanych w postaci liczbowej. Tym samym odnotowany przez projekt wzrost zysku lub sprzedaży w stosunku do roku poprzedniego przy zastosowaniu cen bieżących wcale nie musi oznaczać realnego wzrostu. Prawdziwy pogląd na temat zyskowności określonego projektu inwestycyjnego daje dopiero uzupełnienie powyższej informacji o skalę, w jakiej wystąpiła inflacja⁸. Przeprowadzanie oceny opłacalności projektów inwestycyjnych w cenach stałych podyktowane jest zazwyczaj dużymi trudnościami w przewidywaniu przyszłych wielkości inflacji. Zawyżenie lub zaniżenie szacunkowej inflacji tylko o jeden punkt procentowy może spowodować błąd wielkości 5% w skali rocznej, co przy 10- lub 15-letnim horyzoncie planowania danego projektu inwestycyjnego w istotny sposób

⁵ H. Walica, *Inwestycje i controlling w przedsiębiorstwie*, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2006, s. 20.

⁶ Ceny bieżące to ceny uwzględniające zakładaną stopę inflacji.

⁷ Inflacja jest to stały (procentowy) wzrost przeciętnego poziomu cen rynkowych dóbr i usług w miarę upływu czasu, który mierzy się przeciętną stopą wzrostu cen w ciągu roku.

⁸ W Bień, *Zarządzanie finansami w przedsiębiorstwie*, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Warszawa 1992, s. 38.

wpływa na prawidłowe wyniki projektu. Czynnikiem, który dodatkowo zwiększa ryzyko pomyłki przy projektowaniu prognoz w cenach bieżących, jest tempo wzrostu cen, inne dla różnych grup towarów. Poza tym zjawisko inflacji utrudnia określenie zmiany cen nakładów w stosunku do uzyskanych efektów. W rezultacie oszacowanie realnej wielkości efektów wygenerowanych z projektu w oparciu o poniesione nakłady zaczyna być obarczone znaczącym błędem. Zastosowanie cen stałych eliminuje opisane powyżej zagrożenia, gdyż z założenia ceny te są wolne od tego rodzaju komplikacji i dają znacznie bardziej przejrzyste wyniki. Warto też pamiętać, aby w trakcie realizacji projektu korygować realnie uzyskiwane wyniki o konkretne wskaźniki wzrostu cen dla określonych grup towarów i uzyskane w ten sposób wartości porównywać z wartościami postulowanymi. Działanie to pozwoli na wysnucie wniosków odnośnie do faktycznej opłacalności zamierzonej inwestycji. Jeżeli jednak w projekcie inwestycyjnym zostaną zastosowane ceny bieżące, to należy wtedy zdefiniować tzw. eskalację, czyli przewidywaną zmianę cen nakładów lub wyników w stosunku do ogólnego trendu cen⁹. Bez względu na przyjętą formułę cen ważna jest jednak konsekwencja w postępowaniu przy prognozowaniu i dyskontowaniu przepływów pieniężnych¹⁰.

Kolejną kwestią wpływającą na poprawność przygotowania programów inwestycyjnych w ramach danej inwestycji jest ustalenie **horyzontu planowania i okresu życia** projektu inwestycyjnego. Horyzont planowania jest definiowany jako okres, w którym promotor projektu zamierza zarządzać wszelką działalnością związaną z danym projektem lub dla którego formułuje wytyczne. Horyzont planowania musi brać pod uwagę okres życia projektu rozumiany jako okres, w którym dany projekt generuje korzyści netto¹¹. Ważne, aby okres życia nigdy nie był dłuższy od okresu technicznego czy prawnego życia projektu. Ustalenie na etapie studium wykonalności długości okresu, dla którego mają zostać przygotowane prognozy działania, wydaje się często zadaniem trudnym. Jest ono jednak niezbędne do przeprowadzenia właściwej oceny projektu inwestycyjnego. Wybór długości okresu analizy jest bowiem bardzo istotnym elementem oceny efektywności projektu, ponieważ czynnik czasu wpływa na ogólny wynik obliczeń i wartości wskaźników stanowiących swego rodzaju kryterium decyzyjne. Trzeba jednak pamiętać, że wydłużanie okresu prognozowania zwiększa ryzyko popełnienia błędu i pogłębia trudności w poprawnej interpretacji otrzymywanych wyników, zwłaszcza że nie

⁹ COMFAR III Expert Tutorial Manual, Release 1.0, UNIDO 1995, s. 135.

¹⁰ S.Z. Benninga, O.H. Sarig, *Finanse przedsiębiorstwa: Metody wyceny*, WIG-Press, Warszawa 2000, s. 100.

¹¹ W. Behrens, P.M. Hawranek, *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, Warszawa 1993, s. 333.

została wypracowana uniwersalna formuła, która definiowałaby standardowy okres analizy projektu inwestycyjnego. Najprostszą metodą określającą długość horyzontu planowania jest jego wyznaczenie poprzez ustalenie okresu żywotności środków trwałych wykorzystywanych w ramach projektu inwestycyjnego. W praktyce odchodzi się już od uproszczonego sposobu określania horyzontu czasowego projektu, opartego na średnioważonych stawkach amortyzacji. Szybkie zmiany w otoczeniu technologicznym dewalują powyższą metodę i sugerują poszukiwania innych metod wyznaczania horyzontu planowania¹². Inne podejście w kwestii wyznaczania długości horyzontu planowania prezentują M. Copeland, T. Koller i J. Murrin, którzy utożsamiają go z okresem, w jakim stopa zwrotu z nowej inwestycji przewyższy wyliczony dla niej średnioważony koszt kapitału¹³. Jest to matematyczne ujęcie problemu ustalenia horyzontu planowania projektu, które bezpośrednio nie uwzględnia uwarunkowań zewnętrznych, zbyt istotnych do pominięcia w gospodarce dynamicznych zmian. Ustalając horyzont planowania, należy zatem zapoznać się z istotą projektu inwestycyjnego oraz ustalić, czy po przyjętym okresie nastąpi zakończenie funkcjonowania danego projektu i rozpoczęcie wdrażania nowego czy też projekt będzie funkcjonował dalej przy ponoszeniu dodatkowych nakładów odtworzeniowych.

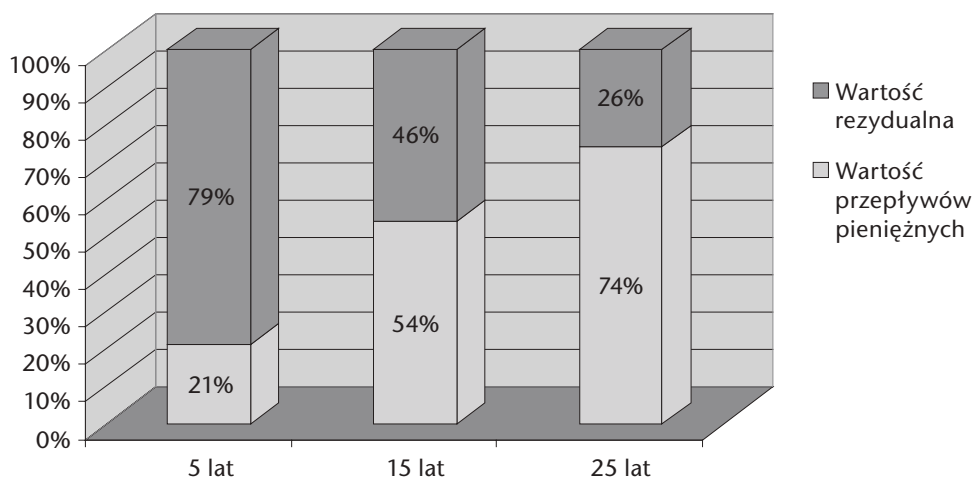
Długość okresu życia projektu inwestycyjnego ma bardzo istotny wpływ na jego tzw. **wartość rezydualną (likwidacyjną lub końcową)**, która jest liczona na ostatni rok funkcjonowania projektu i określa wartość pozostałego majątku. W rezultacie wartość rezydualna wyraża wartość projektu w końcowym momencie okresu, na który opracowana została prognoza przepływów pieniężnych (ang. *cash flow*). Aby precyzyjnie obliczyć wartość rezydualną, należy ustalić okres prognozy dla przewidywanej inwestycji i uczynić to w taki sposób, żeby analizowany projekt osiągnął w końcowych latach, na które szacuje się przepływy pieniężne, tzw. normalny poziom działania. Spełnienie tego warunku wyeliminuje sytuacje mające charakter sporadyczny, które są albo bardzo korzystne, albo nieopłacalne dla projektu i nie odzwierciedlają typowej rzeczywistości, jak np. nagła niska lub wysoka rentowność, gwałtowne zmiany stanu zapasów, należności, zobowiązań itd. Istnieje kilka sposobów wyznaczania wielkości wartości rezydualnej, np. poprzez zastosowanie metody wartości rynkowej, metody wartości księgowej, metody kapitalizacji dochodu, mnożników rynkowych czy metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych. W uproszczeniu ocena wartości rezydualnej sprowadza

¹² *Efektywność projektów inwestycyjnych*, red. J. Czarnek, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń 2010, s. 51.

¹³ M. Copeland, T. Koller, J. Murrin, *Wycena: mierzenie, kształtowanie wartości firm*, WIG Press, Warszawa 1997, s. 202.

się natomiast do określenia kwoty pieniężnej, którą można uzyskać, sprzedając całe przedsięwzięcie w końcowym momencie szacowania strumienia przepływu gotówki i przy jej ewentualnym zdyskontowaniu na moment rozpoczęcia inwestycji. W projektach inwestycyjnych, mających z góry ustaloną długość życia, analizę opłacalności przeprowadza się dla całego okresu ich funkcjonowania. Wartość rezydualna takiej inwestycji odnosi się wówczas do wartości majątku pozostałego po jej zakończeniu i będzie równa wartości rynkowej składników tego majątku. Jeśli z powodu braku punktów odniesienia wyznaczenie tej wartości okazuje się niemożliwe, należy posłużyć się ich wartością netto, stanowiącą różnicę pomiędzy wartością majątku i jego całkowitym umorzeniem. W sytuacji gdy projekt ma funkcjonować w okresie przekraczającym horyzont planowania, wartość rezydualna powinna odpowiadać wartości zdyskontowanych przepływów pieniężnych netto dla okresu spoza przyjętego do analizy. Z kolei całkowita wartość netto projektu inwestycyjnego wyznaczona dla ustalonego z góry okresu życia jest równa sumie zdyskontowanych na chwilę obecną przepływów pieniężnych netto, występujących w kolejnych latach planowanego okresu realizacji i zdyskontowanej wartości rezydualnej projektu na planowany moment jego zakończenia. Należy pamiętać, że w miarę wydłużania się okresu analizy wartość rezydualna projektu będzie malała na rzecz wzrostu wartości przepływów pieniężnych, przy czym całkowita wartość netto projektu przypadająca na dany okres pozostanie bez zmian (porównaj wykres 1).

Wykres 1. Porównanie rozkładu wartości projektu w zależności od długości okresu analizy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: T. Copeland, T. Koller, J. Murrin, *Valuation. Measuring and managing the value of companies*, second edition, John Wiley & Sons, New York 1994, s. 287.

Przyjęcie wstępnych założeń dotyczących realizowanego projektu inwestycyjnego pozwala przejść do kolejnego etapu, którym jest opracowanie programów niezbędnych do oceny wyników będących podstawą badania opłacalności projektu.

6.3. Program przychodów ze sprzedaży

Kolejnym etapem procesu przygotowania informacji źródłowych, niezbędnych na potrzeby oceny opłacalności projektu inwestycyjnego, jest oszacowanie potencjalnych przychodów ze sprzedaży. Dla wielu promotorów czynność ta z zasady stanowi pierwsze kryterium weryfikacji zasadności realizacji inwestycji, przede wszystkim z uwagi na wielkość możliwych do uzyskania przychodów ze sprzedaży. Badanie zdolności projektu inwestycyjnego do tworzenia przychodów ze sprzedaży stanowi podstawę pozytywnej decyzji o jego kontynuowaniu w kontekście opłacalności ekonomicznej. Program przychodów ze sprzedaży jest planowaną wielkością sprzedaży wyrobów i usług, która ma być realizowana w poszczególnych latach funkcjonowania projektu w ujęciu wartościowym lub ilościowym. Podstawą przygotowania programu sprzedaży powinny być: dokładna analiza zdolności produkcyjnych projektu, analiza istniejącego efektywnego popytu i podaży na rynkach zbytu oraz analiza konkurencji. Prognozując sprzedaż, należy uwzględnić bieżącą oraz przewidywaną strukturę rynku oraz te jego wymagania, które będą determinowały sposób przygotowania odpowiednich działań marketingowych. Niezbędne staje się zatem oszacowanie nominalnej zdolności produkcyjnej oraz wielkości popytu krajowego i zagranicznego na produkty (usługi) mogącego wystąpić w okresie funkcjonowania danego projektu¹⁴. Dodatkowo należy zapoznać się m.in. z takimi elementami jak: rodzaj produktu lub usługi i jego/jej zastosowanie, struktura rynku, oczekiwania nabywców, działania konkurencji, zachowania dostawców, dostępność surowców i materiałów, kanały dystrybucji, elastyczność cenowa i dochodowa popytu, reakcje rynku na czynniki ekonomiczno-społeczne czy poziom wzrostu konsumpcji. W ramach budowania tego programu szczególnie ważną rolę odgrywa analiza konkurencji i sektora, w którym ma być realizowany projekt, w tym opracowanie prognoz dla jego przyszłego rozwoju i przewidywanie zachowań konkurentów. Program przychodów ze sprzedaży jest programem podstawowym, od którego zależą i któremu podporządkowane są pozostałe programy inwestycyjne. Z uwagi na istotę samego programu w planowaniu inwestycji powinien być on dodatkowo

¹⁴ S. Ryżewska, *Bankowa analiza przedsiębiorstwa na potrzeby oceny ryzyka kredytowego*, Bankowy Ośrodek Doradztwa i Edukacji Sp. z o.o., Poznań 2009, s. 111.

uzupełniony o wyniki badań uwzględniających dynamikę, koncentrację oraz prawdopodobieństwo uzyskania przychodów ze sprzedaży. Pozytywna ocena szacunków wielkości przychodów ze sprzedaży pozwala na podjęcie trudu budowania i tworzenia dalszych programów niezbędnych w procesie przygotowania i oceny opłacalności ekonomicznej, czyli wyznaczenie niezbędnych do poniesienia wielkości nakładów inwestycyjnych zapewniających realizację zakładanych planów sprzedażowych.

6.4. Program nakładów inwestycyjnych

Następny w kolejności program nakładów inwestycyjnych dotyczy przede wszystkim wydatków poniesionych na majątek trwały, który jest wymagany do rozpoczęcia i normalnej eksploatacji projektu inwestycyjnego. W opinii W.J. Pazio poprzez pojęcie nakładów inwestycyjnych należy rozumieć wszelkiego rodzaju wydatki, z którymi trzeba się liczyć przed uruchomieniem produkcji konkretnego wyrobu lub usługi. Klasyfikacje nakładów w projekcie inwestycyjnym należy tworzyć, uwzględniając następujące kryteria¹⁵:

- fazę cyklu inwestycyjnego,
- rodzaje wydatków,
- źródła finansowania nakładów,
- etapy przedsięwzięcia inwestycyjnego.

Klasycznie wyróżnia się trzy grupy w strukturze nakładów inwestycyjnych, tj.¹⁶:

- inwestycje w aktywa trwałe (koszt podstawowy inwestycji),
- przedprodukcyjne nakłady kapitałowe,
- nakłady na kapitał obrotowy.

Nakłady inwestycyjne w dość klarowny sposób określa także A.C. Shapiro, wskazując, że są to wydatki generujące przepływy pieniężne w okresie dłuższym niż rok¹⁷. Możemy wyróżnić dwa podstawowe rodzaje nakładów inwestycyjnych w zależności od momentu ich ponoszenia:

- początkowe nakłady na środki trwałe,
- bieżące nakłady na środki trwałe o charakterze odtworzeniowym i uzupełniającym.

¹⁵ J. Iwin, Z. Niedzielski, *Rzeczowy majątek trwały. Amortyzacja i inwestycje rzeczowe w finansach przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 169.

¹⁶ W.J. Pazio, *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001, s. 16.

¹⁷ A.C. Shapiro, *Capital budgeting and investment analysis*, Person Prentice Hall, New Jersey 2005, s. 2.

Początkowe nakłady inwestycyjne na środki trwałe definiowane są jako nakłady ponoszone w fazie budowy inwestycji, a więc realizowane przed uruchomieniem produkcji i sprzedaży. Nakłady te najczęściej wiążą się z wydatkami przedprodukcyjnymi, np. na pozyskanie kapitału zakładowego czy realizację analiz przed rozpoczęciem inwestycji, oraz z wydatkami na:

- zakup ziemi, przygotowanie i zagospodarowanie terenu,
- budowę lub zakup budynków i budowli,
- nabycie maszyn i urządzeń, środków transportu i pozostałych środków trwałych,
- wartości niematerialne i prawne.

Natomiast bieżące nakłady inwestycyjne to nakłady zwiększające majątek trwały firmy, które są ponoszone w fazie operacyjnej projektu inwestycyjnego i mają zapewnić jego prawidłowe funkcjonowanie. Dotyczą one tych samych elementów majątku trwałego, które zostały wymienione przy nakładach początkowych. Wyjątek stanowią tylko wydatki przedprodukcyjne – są one możliwe do poniesienia wyłącznie w fazie budowy projektu. Przy ponoszeniu nakładów inwestycyjnych na stworzenie majątku trwałego należy również uwzględnić informacje o stopniu umorzenia poszczególnych jego składników, określić obowiązujące dla nich stawki amortyzacyjne (z wyłączeniem ziemi) oraz ustalić wartość likwidacyjną, czyli wartość części majątku, który będzie możliwy do odzyskania w przypadku zakończenia działalności produkcyjnej¹⁸. Warto zwrócić uwagę, że informacje te będą miały wpływ na wysokość kosztów operacyjnych ponoszonych w związku z funkcjonowaniem danego projektu inwestycyjnego.

6.5. Program kosztów operacyjnych

Niezwykle ważne dla prawidłowego określenia możliwości realizacji danego projektu inwestycyjnego staje się pragmatyczne oszacowanie całkowitych kosztów produkcji, które będą wiązały się z podejmowaną inwestycją. Trzeba pamiętać, że koszty produkcji w danym projekcie inwestycyjnym powinny być obliczane jako koszty roczne i jednocześnie jako koszty jednostkowe, tzn. przypadające na jednostkę produkcji. Konieczne jest również powiązanie (alokacja) głównych pozycji kosztów produkcji z wytwarzanymi produktami oraz ustalenie w ramach horyzontu planowania wielkości kosztów odpowiadających różnym poziomom wykorzystania mocy produkcyjnych – zarówno w trakcie rozruchu, jak i podczas produkcji.

¹⁸ Przykładowo stawki amortyzacji środków trwałych reguluje Ustawa o podatku dochodowym od osób prawnych z dnia 15 lutego 1992 r. z późn. zm.

Koszty można rozpatrywać – ze względu na różnorodność przyczyn ich powstania – przez pryzmat wielu klasyfikacji. Najczęściej spotykane są¹⁹:

- klasyfikacja kosztów według wytwarzanych wyrobów,
- klasyfikacja rodzajowa kosztów, czyli według zużywanych rodzajów czynników produkcji,
- klasyfikacja kosztów w układzie kalkulacyjnym,
- klasyfikacja kosztów z racji ich wrażliwości na zmiany wielkości produkcji,
- klasyfikacja kosztów według miejsc powstawania.

Wyodrębnianie różnych struktur i rodzajów kosztów związane jest z pozyskiwaniem informacji. Mogą one zostać wykorzystane przy ustalaniu i ocenie czynników wpływających na poziom owych struktur i kosztów. Zgodnie z metodologią zalecaną przez UNIDO w ramach procesu przygotowania i oceny projektów inwestycyjnych program całkowitych kosztów produkcji powinien uwzględniać wszystkie (związane z danym projektem inwestycyjnym i ponoszone w poszczególnych latach jego funkcjonowania) koszty produkcji oraz koszty marketingowe, jeśli te ostatnie nie zostały wcześniej ujęte (tabela 1). Generalnie na koszty produkcji składają się cztery podstawowe kategorie kosztów²⁰:

- koszty wytwarzania (np. koszty surowców i materiałów, zaopatrzenie produkcyjne, koszty robocizny bezpośredniej, koszty ogólnoprodukcyjne),
- koszty ogólnoadministracyjne (np. płace i wynagrodzenia wraz z narzutami, podatki, czynsze, ubezpieczenia, koszty materiałów biurowych itd.),
- amortyzacja (stanowiąca wydatek inwestycyjny),
- koszty finansowe (np. odsetki).

Suma kosztów wytwarzania oraz kosztów ogólnoadministracyjnych tworzy koszty operacyjne, które są bezpośrednio związane z prowadzoną działalnością produkcyjną i sprzedażą. Wielkość ponoszonych kosztów operacyjnych oraz ich struktura zależą zatem od czynników, takich jak: lokalizacja przedsiębiorstwa, warunki naturalne danego regionu lub kraju, rodzaj działalności, technologia wykorzystywana w produkcji, wyposażenie, stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych, organizacja procesu produkcji, ceny surowców, materiałów i energii, koszty robocizny oraz wielkość jednostki gospodarczej²¹. O wpływie i znaczeniu poszczególnych czynników na dany projekt inwestycyjny w dużej mierze decydują też jego przynależność branżowa oraz specyfika prowadzonej działalności.

¹⁹ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, s. 237.

²⁰ W. Behrens, P.M. Hawranek, *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*, UNIDO, Vienna 1991, s. 268–269.

²¹ S. Sudoł, *Przedsiębiorstwo przemysłowe*, PWE, Warszawa 1988, s. 428.

Tabela 1. Struktura całkowitych kosztów produkcji

Lp.	Pozycje całkowitych kosztów produkcji
I.	Koszty wytwarzania (fabryczne)
1.	Koszty zakupu surowców i materiałów (wraz z transportem i innymi opłatami, np. podatkiem granicznym, cłem)
2.	Koszty energii (jeśli jej udział jest duży – oddzielnie, w przeciwnym wypadku – razem z mediami technologicznymi)
3.	Koszty mediów technologicznych
4.	Koszty wynagrodzeń wraz z narzutami (np. dla pracowników działu produkcji)
5.	Koszty utrzymania ruchu (np. napraw, konserwacji, remontów)
6.	Koszty zakupu części zamiennych
7.	Koszty ogólnoprodukcyjne (np. usługi zlecane na zewnątrz, przerób zewnętrzny)
II.	Koszty ogólnoadministracyjne:
1.	Koszty administracyjno-płacowe (np. wynagrodzenia wraz z narzutami dla personelu administracyjnego)
2.	Pozostałe koszty administracyjne (np. koszty zakupu artykułów biurowych, podatki majątkowe, ubezpieczenia majątkowe, czynsz, koszty leasingu, koszty reprezentacyjne, opłaty telekomunikacyjne i inne)
III.	Amortyzacja
IV.	Koszty finansowe
V.	Koszty marketingowe (jeżeli nie zostały uwzględnione w pozycjach poprzednich)
1.	Koszty związane z zaopatrzeniem, dystrybucją i sprzedażą produktów (np. reklama, promocja, transport, ubezpieczenia transportu, prowizje, opłaty graniczne, delegacje handlowe, opakowania, naprawy gwarancyjne, reklamacje)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Behrens, P.M. Hawranek, *Poradnik przygotowania...*, op.cit., s. 263–281.

Przy wyznaczaniu poziomu kosztów operacyjnych dla pełnych zdolności produkcyjnych należy pamiętać, aby określić część zmienną i część stałą tych kosztów. Przeprowadzenie podziału na koszty zmienne i stałe pozwala na wskazanie zależności między kosztami zmiennymi a stopniem wykorzystania zdolności produkcyjnych projektu inwestycyjnego. W skład kosztów zmiennych wchodzi surowce i materiały, koszty robocizny bezpośredniej oraz usług i zaopatrzenia fabrycznego. Koszty zmienne są uzależnione od wielkości produkcji i mogą zmieniać się proporcjonalnie w stosunku do niej (np. koszty surowców i materiałów), mniej niż proporcjonalnie (np. naprawy i remonty) lub więcej niż proporcjonalnie (np. płace za nadgodziny). Z kolei koszty stałe, obejmujące przede wszystkim koszty ogólnozakładowe (wynagrodzenia) i koszty usług długoterminowych, pozostają

niezmienne bez względu na poziom produkcji, przy czym i one mogą zmieniać się w przypadku analizy długookresowej²².

Obliczając wielkość kosztów produkcji i kosztów marketingowych ponoszonych w projekcie inwestycyjnym, należy dokonać ich podziału na koszty bezpośrednie i koszty pośrednie. Koszty bezpośrednie definiowane są jako koszty, które można przypisać do jednostki produkcji lub usługi ze względu na ich bezpośredni związek. Natomiast koszty pośrednie traktuje się jako koszty, które są związane z procesem produkcyjnym, ale nie mają bezpośredniego wpływu na wytwarzane produkty czy usługi, ponieważ nie da się ich przypisać do produktów bezpośrednio, a jedynie w oparciu o tzw. klucze rozliczeniowe.

6.6. Program zapotrzebowania na kapitał obrotowy

Określenie odpowiedniej wielkości kapitału obrotowego netto uznawane jest za szczególnie newralgiczny element projektu inwestycyjnego, gdyż niedoszacowanie tej pozycji może skutecznie zagrozić jego sprawnemu funkcjonowaniu w fazie operacyjnej. W praktyce dość często zdarza się, że powodem trudności finansowych, przed którymi staje nowy projekt inwestycyjny, jest brak środków finansowych na kapitał obrotowy netto. Najczęściej wynika to z faktu, że na etapie przygotowania projektu został on albo pominięty, albo zbyt powierzchownie zaplanowany. Kapitał obrotowy netto liczony jest jako różnica pomiędzy aktywami bieżącymi i zobowiązaniami bieżącymi, a podstawowy cel programu zapotrzebowania na kapitał obrotowy netto to określenie takiej jego wielkości, która zapewni bieżącą realizację zadań produkcyjnych przez cały okres inwestycji²³. Na aktywa bieżące składają się m.in.: zapasy wyrobów gotowych, produkcja w toku, części zamienne, materiały i surowce, energia i media technologiczne oraz należności handlowe i środki pieniężne, a na zobowiązanie bieżące – zobowiązania wobec dostawców, wobec budżetu itp. Kapitał obrotowy netto gwarantuje zachowanie płynności finansowej w wyniku określenia wielkości majątku niezbędnego do natychmiastowego uregulowania zaciągniętych zobowiązań²⁴.

Istnieje kilka metod szacowania optymalnego poziomu kapitału obrotowego netto. Jedną z nich jest wyznaczenie dla poszczególnych elementów kapitału obro-

²² M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 241–245.

²³ W. Behrens, P.M. Hawanek, *Poradnik przygotowania...*, op.cit., s. 339 i H. Gawron, *Wybór ekonomiczny w procesie inwestycyjnym*, AE, Poznań 1987, s. 60.

²⁴ M. Sierpińska, D. Wędzki, *Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997, s. 76.

towego odpowiadających im pozycji kosztów całkowitych, tj. kosztów wytwarzania, kosztów operacyjnych czy kosztów produkcji sprzedanej, będących podstawą ich szacowania, oraz obliczenie na tej podstawie określonych współczynników obrotu. Współczynniki obrotu dla pozycji bieżących aktywów i pasywów oblicza się, dzieląc liczbę dni w okresie obrachunkowym (360) przez liczbę dni minimalnego pokrycia dla danego elementu kapitału obrotowego netto. Następnie koszty będące podstawą szacowania wybranych elementów kapitału obrotowego dzieli się przez odpowiednie współczynniki obrotu. W ten sposób uzyskujemy roczną wielkość zapotrzebowania na wybraną pozycję kapitału obrotowego. Zsumowanie wszystkich pozycji kapitału obrotowego powoduje, że otrzymujemy roczne zapotrzebowanie na kapitał obrotowy netto. Sposób obliczenia rocznego zapotrzebowania na konkretną pozycję kapitału obrotowego prezentuje poniższa formuła (1):

$$\text{Roczne zapotrzebowanie na dany środek obrotowy} = \frac{\text{Koszty będące podstawą szacowania}}{\text{Współczynnik obrotu}} \quad (1)$$

Odpowiednie pozycje kosztów całkowitych stanowiące podstawę szacowania poszczególnych elementów majątku bieżącego i zobowiązań bieżących zostały przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Koszty stanowiące podstawę obliczenia elementów kapitału obrotowego netto wraz ze współczynnikami obrotu

Lp.	Wyszczególnienie	Koszty będące podstawą szacowania	Minimalny okres pokrycia w dniach	Współczynnik obrotu*
1.	Należności	Koszty operacyjne	Planowany okres ściągania swoich należności w dniach, np. 30 dni	$\frac{360}{30} = 12$
2.	Zapasy surowców i materiałów	Koszt zakupu poszczególnych materiałów i surowców	Planowany okres odnawiania zapasów w dniach, uzasadniony względami technologicznymi oraz warunkami zakupu, np. 40 dni	$\frac{360}{40} = 9$
3.	Energia	Koszty energii	Planowany okres, po upływie którego płaci się za wykorzystaną energię, np. 40 dni	$\frac{360}{40} = 9$
4.	Media technologiczne	Koszty wykorzystania mediów technologicznych	Planowany okres, po upływie którego płaci się za wykorzystane media technologiczne, np. 40 dni	$\frac{360}{40} = 9$
5.	Części zamienne	Części zamienne	Planowany okres zakupu części zapasowych w dniach, np. 30 dni	$\frac{360}{30} = 12$
6.	Zapasy produkcji w toku	Koszty fabryczne	Planowany czas trwania pełnego cyklu produkcyjnego, np. 8 dni	$\frac{360}{8} = 45$

Lp.	Wyszczególnienie	Koszty będące podstawą szacowania	Minimalny okres pokrycia w dniach	Współczynnik obrotu*
7.	Zapasy wyrobów gotowych	Koszty fabryczne plus koszty administracyjne	Planowany czas potrzebny do gromadzenia zapasów wyrobów gotowych, wynikający z organizacji zbytu lub sezonowości produkcji, np. 21 dni	$\frac{360}{21} = 17$
8.	Środki pieniężne	Koszty całkowite pomniejszone o koszty zakupu surowców, energii, mediów technologicznych (bez amortyzacji)	Planowany okres, w którym zapas środków pieniężnych zapewni terminowe regulowanie bieżących płatności firmy, np. 10 dni	$\frac{360}{10} = 36$
9.	Zobowiązania bieżące	Koszt zakupu poszczególnych materiałów i surowców plus koszty zakupu energii i mediów technologicznych	Planowany okres regulowania zobowiązań bieżących (np. z tytułu dostaw), np. 45 dni	$\frac{360}{45} = 8$

* Przykładowe wartości współczynników obrotu dla wyszczególnionych elementów kapitału obrotowego zostały podane dla przedsiębiorstwa z branży przemysłowej.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: W. Behrens, P.M. Hawanek, *Poradnik przygotowania...*, op.cit., s. 414 oraz W.J. Pazio, op.cit., s. 24–26.

Alternatywna metoda oszacowania wysokości nakładów inwestycyjnych potrzebnych na stworzenie kapitału obrotowego, niezbędnego do rozpoczęcia i kontynuacji normalnej działalności operacyjnej, składa się z przedstawionych poniżej 7 etapów²⁵:

- **etap 1** – podzielenie rocznych kosztów operacyjnych ponoszonych w normalnym roku działalności (tj. przy wykorzystaniu pełnej zdolności produkcyjnej) przez liczbę dni w ciągu jednego roku w celu otrzymania dziennego kosztu operacyjnego;
- **etap 2** – określenie przeciętnego okresu (liczby dni), na który będą gromadzone zapasy materiałów i surowców;
- **etap 3** – określenie przeciętnego okresu trwania pełnego cyklu produkcyjnego (w dniach) od dnia pobrania surowców i materiałów do momentu zakończenia procesu produkcyjnego (uzyskania produktu gotowego);
- **etap 4** – określenie przeciętnego okresu magazynowania gotowych wyrobów od momentu zakończenia procesu produkcyjnego do dnia ich sprzedaży;

²⁵ U. Brochocka, R. Gajęcki, *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, SGH, Warszawa 1997, s. 23.

- **etap 5** – określenie przeciętnych warunków sprzedaży, czyli dni pomiędzy dostarczeniem towaru i datą otrzymania zapłaty;
- **etap 6** – określenie przeciętnych warunków zakupu surowców i materiałów, tj. liczby dni pomiędzy otrzymaniem materiałów od dostawców i zapłatą za nie;
- **etap 7** – dodanie otrzymanej liczby dni uzyskanych na etapach od 2 do 5 i odjęcie od tej sumy liczby dni określonych w etapie 6, a następnie przemnożenie wyniku tej operacji przez przeciętny dzienny koszt produkcji z etapu 1, co pozwoli na uzyskanie szacunkowej wartości określającej zapotrzebowanie na kapitał obrotowy netto w ramach danego projektu inwestycyjnego.

Zaprezentowana metoda pozwala na przybliżone oszacowanie zapotrzebowania na kapitał obrotowy netto, przy czym należy pamiętać, aby uzyskany wynik zaktualizować wraz z uruchomieniem projektu inwestycyjnego, a więc z chwilą, kiedy będziemy w stanie dokładnie określić wysokość przewidywanych kosztów oraz wskaźniki pokrycia dla wybranych składników majątku obrotowego i zobowiązań bieżących.

W przypadku każdej inwestycji bardzo istotną rolę odgrywa także sposób zarządzania posiadanym kapitałem obrotowym netto, najbardziej sprzyjający uzyskaniu takiego poziomu kapitału obrotowego, który pozwala na efektywne wykorzystanie posiadanych środków finansowych oraz zapewnia płynność bieżącą projektu w trakcie prowadzonej działalności gospodarczej. Wyróżniamy trzy rodzaje strategii zarządzania kapitałem obrotowym: strategię konserwatywną, agresywną i umiarkowaną²⁶. W zależności od zastosowanej strategii pojawia się określone ryzyko utraty płynności finansowej oraz występuje większa lub mniejsza rentowność kapitałów własnych. Strategia konserwatywna polega na utrzymywaniu wysokiego poziomu gotówki i zapasów, niskiego poziomu należności i zobowiązań oraz finansowaniu majątku obrotowego w znacznym stopniu kapitałami stałymi. Strategia agresywna wiąże się z utrzymywaniem niskiego poziomu gotówki i zapasów, wysokiego poziomu należności i zobowiązań oraz finansowaniem majątku obrotowego w całości, a majątku trwałego w części obcymi kapitałami krótkoterminowymi. Strategia umiarkowana jest rozwiązaniem pośrednim. Dążenie do optymalizacji kapitału obrotowego netto jest zadaniem trudnym i sprowadza się do zarządzania działaniami i ich optymalizacji w zakresie trzech podstawowych elementów, tj.:

- gotówki i krótkoterminowych papierów wartościowych,
- zobowiązań i należności,
- zapasów (np. surowców, produkcji w toku, produktów gotowych).

²⁶ T. Cicirko, *Podstawy zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwa*, SGH, Warszawa 2010, s. 115–116.

W odniesieniu do gotówki oraz należności i zobowiązań zapasy zaliczane są do najmniej płynnych elementów majątku obrotowego przedsiębiorstwa, dlatego też szczególną uwagę należy zwrócić na wszelkie zmiany zachodzące w ramach tej pozycji. Poza tym poziom zapasów powinno się analizować z uwzględnieniem specyfiki branży, w której ma być realizowany projekt inwestycyjny. Warto zatem przy ocenie prawidłowości gospodarowania zapasami określić poziom sprzedaży bieżącej lub przewidywanej, poziom jakości, złożoność procesu produkcyjnego, dostępność towarów i surowców na rynku czy optymalną wielkość zamówień. Zaleca się także wyznaczenie minimalnego i maksymalnego poziomu zapasów, który nie spowoduje zatrzymania produkcji i nie zaangażuje zbyt dużych środków pieniężnych, ale będzie umożliwiał zarządzającym efektywną kontrolę zapasów, sygnalizując każdą zmianę poza dopuszczalny zakres.

W przypadku zarządzania należnościami i zobowiązaniami ważne jest ustalenie możliwie najkorzystniejszych terminów otrzymywania należności i spłat zobowiązań. Należności w projekcie inwestycyjnym powstają w wyniku odroczenia zapłaty za produkty dostarczane odbiorcy, zaś zobowiązania definiowane są jako odroczone płatności za produkty i towary otrzymane od dostawców. W rzeczywistości odroczenie płatności można porównywać z nieoprocentowanym kredytem kupieckim. Dlatego zarządzanie należnościami i zobowiązaniami trzeba traktować łącznie i dążyć do konsolidowania obu sald, pamiętając, że prawidłowo zarządzany projekt powinien charakteryzować się większym saldem zobowiązań niż należności.

Zarządzanie gotówką, czyli najbardziej płynnym elementem kapitału obrotowego, jest uzależnione od efektywnego funkcjonowania rynku usług bankowych i rynku kapitałowo-finansowego, które swoją ofertą zwiększają zyskowność projektu poprzez uzyskane wpływy finansowe konsolidowane z innymi przychodami generowanymi przez projekt. Optymalizacja kapitału obrotowego netto przyczynia się do ujawnienia dodatnich rezerw finansowych, które mogą poprawić płynność finansową projektu lub zostać reinwestowane i stanowić element programu źródeł finansowania nakładów inwestycyjnych zarówno w okresie budowy, jak i eksploatacji projektu inwestycyjnego.

6.7. Program źródeł finansowania

Dostępność zasobów finansowych na realizację projektu inwestycyjnego jest podstawowym warunkiem nie tylko podejmowania decyzji inwestycyjnych, ale również formułowania samego projektu czy rozpoczęcia badań i analiz

przedinwestycyjnych²⁷. W pierwszej kolejności wymagane jest jednak określenie sposobu finansowania nakładów inwestycyjnych w majątek trwały projektu, co przynajmniej częściowo powinno mieć miejsce na etapie budowy tego programu. Natomiast ostateczny program źródeł finansowania nakładów inwestycyjnych powinien zostać przygotowany dopiero po zbudowaniu programu całkowitych nakładów inwestycyjnych i programu nakładów w majątek obrotowy. W obecnej rzeczywistości gospodarczej finansowanie nakładów inwestycyjnych może odbywać się przy udziale²⁸:

- kapitału własnego,
- kapitału obcego,
- środków własnych projektu.

Ze względu na źródło pochodzenia wyróżniamy kapitały wewnętrzny i kapitał zewnętrzny²⁹. Finansowanie wewnętrzne nie uwzględnia osób trzecich i jest oparte na redystrybucji zysku netto ze sprzedaży wyrobów i usług, amortyzacji oraz sprzedaży majątku³⁰. Finansowanie zewnętrzne opiera się na środkach pozyskanych z otoczenia i może wynikać z zaangażowania zarówno kapitału własnego, jak i obcego.

Na kapitał własny składają się wkłady właściciela i wspólników oraz wpłaty udziałowców bądź akcjonariuszy. Kapitał ten może również pochodzić z dodatkowej emisji akcji własnych, dotacji, aportu lub subsydiów. Stanowi on stabilną podstawę finansowania projektu inwestycyjnego, decydującą o jego płynności finansowej, ponieważ jest udzielany na czas nieokreślony i nie ma charakteru natychmiastowej wymagalności. Niestety wymagania kapitałowe projektów inwestycyjnych często przekraczają możliwości finansowe właścicieli i zmuszają ich do poszukiwania zewnętrznych źródeł finansowania³¹.

Kapitał obcy jest pozyskiwany głównie z krajowych lub zagranicznych banków komercyjnych (kredyt inwestycyjny lub obrotowy) i instytucji finansowych, stanowiąc zadłużenie u tych podmiotów. Może on także pochodzić z innych źródeł finansowania, którymi są m.in. kredyt lub pożyczka udzielona przez osobę prawną lub fizyczną (np. kredyt kupiecki), leasing operacyjny lub finansowy, emisja obligacji

²⁷ *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 1992, s. 141.

²⁸ A. Skowronek-Mielczarek, *Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania*, C.H. Beck, Warszawa 2005, s. 22.

²⁹ Więcej informacji na temat zewnętrznych i wewnętrznych źródeł finansowania można znaleźć w: *Finansowanie rozwoju przedsiębiorstwa. Studia przypadków*, red. M. Panfil, Difin, Warszawa 2008.

³⁰ Z. Fedorowicz, *Finanse przedsiębiorstwa*, Poltext, Warszawa 1993, s. 20.

³¹ W. Bień, *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2002, s. 160.

czy akcji. Kapitał obcy wraz z należnymi od niego odsetkami najczęściej podlega zwrotowi zgodnie z terminem i warunkami zawartymi w umowie kredytowej lub innej regulującej zasady jego udzielenia przez wierzyciela. W przypadku kredytów banki dodatkowo wymagają zabezpieczeń (gwarancji bankowych, zastawu majątku), ale umożliwiają też zastępowanie spłaconych zobowiązań nowymi kredytami. Trzeba jednak pamiętać, że korzystanie ze źródeł kapitału obcego, a zwłaszcza warunki jego uzyskania (tj. kwota, terminy spłaty, koszt obsługi) mogą w bardzo istotnym stopniu wpływać na wyniki finansowe osiągnięte przez projekt inwestycyjny. Z tego powodu przed podjęciem decyzji o finansowaniu inwestycji kapitałem obcym dobrze jest określić możliwe do uzyskania kredyty oraz wyliczyć przewidywaną wysokość odsetek, jak również zapoznać się z formą prawną zabezpieczenia kredytu wymaganą przez bank (jak np. weksel, gwarancja rządowa, poręczenie, hipoteka). Warto też zwrócić uwagę, że umiejętne wykorzystanie obcych źródeł finansowania, ale przy zachowaniu właściwej struktury kapitału, często skutkuje zwiększeniem zyskowności kapitałów własnych, co w literaturze jest nazywane efektem dźwigni finansowej. Pozytywny efekt oddziaływania kapitału obcego na wielkość wygoszczarowanego zysku netto jest osiągnięty przy założeniu, że koszty uzyskania kapitału obcego w postaci płaconych odsetek będą niższe niż zyskowność kapitału całkowitego (obliczona jako relacja zysku wypracowanego przed spłatą odsetek i opodatkowaniem – EBIT do kapitału ogółem). Innymi słowy, jeśli różnica pomiędzy zyskownością kapitału własnego i aktywów całkowitych okaże się dodatnia, mówimy wtedy o pozytywnym efekcie dźwigni finansowej z racji osiągnięcia przez projekt dodatkowych korzyści finansowych przy mniejszym zaangażowaniu kapitałów własnych. W przypadku ujemnej różnicy pojawia się problem niewypłacalności projektu, ponieważ koszty odsetek są wyższe od zyskowności majątku.

Trzecim, ale równie ważnym źródłem finansowania występującym tylko w fazie operacyjnej danego projektu inwestycyjnego są tzw. środki własne projektu, czyli takie, które generuje on w trakcie całego okresu życia. Wśród nich wyróżnia się zyski niepodlegające podziałowi, amortyzację i skumulowane rezerwy celowe³².

Widzimy zatem, że poza znalezieniem kapitału także sam wybór sposobu finansowania realizowanego projektu inwestycyjnego stanowi kolejny, a przy tym krytyczny element decydujący o jego sukcesie rynkowym. Szczególnie ważną kwestią jest także odpowiednia struktura kapitału w projekcie inwestycyjnym, o której decydują takie czynniki jak faza projektu, forma organizacyjno-prawna, stan gospodarki czy rozwój rynku kapitałowego³³. Musimy pamiętać, że w szer-

³² *Poradnik przygotowania analizy...*, op.cit., s. 143.

³³ *Finanse przedsiębiorstwa*, red. L. Szyszko, PWE, Warszawa 2000, s. 68.

szym ujęciu finansowanie to nie tylko gromadzenie środków finansowych, ale i zarządzanie tymi środkami w celu utrzymania równowagi i płynności finansowej projektu³⁴. Dlatego też zbudowanie programu źródeł finansowania powinno być poprzedzone wnikliwymi i kompleksowymi analizami, które zagwarantują, że rozwiązania kapitałowe przyjęte przez inwestorów sfinansują wszystkie nakłady inwestycyjne i pozwolą na niezakłóconą realizację projektu.

6.8. Raporty finansowe w procesie przygotowania i oceny projektu inwestycyjnego

Wszystkie opisane w tym rozdziale programy powinny zostać przygotowane z wyjątkową starannością i dbałością o wiarygodność danych. Dotyczy to w szczególności programów nakładów, kosztów produkcji oraz wielkości sprzedaży. Każde nieprecyzyjne oszacowanie tych wartości przekłada się bowiem na pojawianie się kolejnych błędów i skutkuje niewłaściwym opracowaniem raportów finansowych na potrzeby analiz i oceny projektu inwestycyjnego. W rezultacie błędy popełnione przy budowie tych programów mogą stać się np. podstawą заниżonych szacunków na kapitał potrzebny do sfinansowania inwestycji, co może wywołać poważne problemy finansowe, a w konsekwencji realne zagrożenie dla sprawnej realizacji projektu inwestycyjnego. Kluczowymi czynnikami wpływającymi na ocenę sytuacji finansowej projektu inwestycyjnego są jego zyskowność oraz zdolność do regulowania krótko- i długoterminowych zobowiązań finansowych. Aby dokonać precyzyjnej oceny przyszłej sytuacji finansowej, należy przeanalizować wskazane czynniki, określić ich poziom i stan nateżenia, kierunki zmian, sposób oraz siłę oddziaływania na projekt. Badanie tych elementów odgrywa istotną rolę przy analizie sytuacji bieżącej i pozwala na dokładniejsze i pewniejsze przewidywanie stanów przyszłych. Z reguły przeważa podejście, w którym ocena stanu obecnego stanowi podstawę do rozpoczęcia oceny stanu przyszłego. Trzeba jednak pamiętać, że ocenę sytuacji finansowej projektu należy prowadzić kompleksowo, z uwzględnieniem opracowanych raportów finansowych.

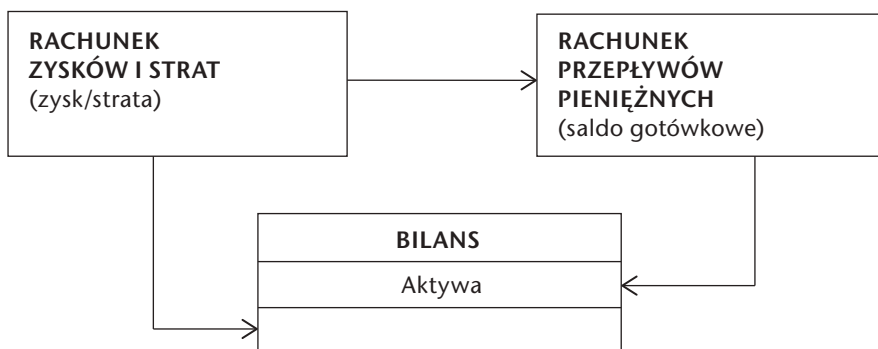
Podstawowe źródło informacji i danych wykorzystywanych w analizach ekonomiczno-finansowych projektów inwestycyjnych stanowią trzy raporty finansowe:

- bilans,
- rachunek zysków i strat,
- rachunek przepływów pieniężnych.

³⁴ A. Skowronek-Mielczarek, op.cit., s. 18.

Raporty te uznaje się za najważniejsze sprawozdania finansowe, które są zawsze sporządzane w formie standardowej, uregulowanej przepisami prawnymi i standardami rachunkowości. Są one wzajemnie powiązane, dlatego ich analiza nie powinna przebiegać rozłącznie, ponieważ uzyskane wyniki mogłyby zostać wtedy mylnie zinterpretowane (patrz schemat 1).

Schemat 1. Powiązania pomiędzy raportami finansowymi



Źródło: W.J. Pazio, op.cit., s. 156.

Bilans jest sprawozdaniem finansowym przedstawiającym stan majątku (aktywa) oraz źródła jego finansowania (pasywa) w ujęciu wartościowym i na określony moment. W przypadku gdy jest on sporządzany na potrzeby nowego projektu inwestycyjnego, powinien prezentować prognozowane wielkości majątku i źródła jego finansowania. Składniki majątkowe, czyli aktywa są rozumiane jako środki gospodarcze będące własnością promotora projektu, które są wykorzystywane przy realizacji operacji gospodarczych związanych z jego działalnością³⁵. W ramach majątku całkowitego wyróżniamy majątek trwały oraz majątek obrotowy. Część składników majątkowych ujętych wartościowo występuje w formie rzeczowej (np. środki trwałe, materiały), część natomiast ujmuje się tylko wartościowo (np. gotówka, należności, papiery wartościowe). Majątek projektu inwestycyjnego może być finansowany z różnych źródeł, zarówno własnych, jak i obcych. Źródła finansowania majątku, czyli zobowiązania projektu inwestycyjnego w stosunku do jego właścicieli i otoczenia (kredytodawców) są określane w bilansie jako pasywa i występują wyłącznie w ujęciu wartościowym. Zobowiązania w zależności od rodzaju dzielimy na kapitały własne i kapitały obce. W momencie sporządzania

³⁵ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 50.

bilansu należy również pamiętać, aby suma bilansowa po stronie aktywów zawsze odpowiadała sumie bilansowej po stronie pasywów. Majątek projektu inwestycyjnego zawsze musi bowiem znajdować swoje odzwierciedlenie w źródłach finansowania (własnych lub obcych).

Kolejną cechą charakterystyczną bilansu jest ciągłość zawartych w nim informacji. Stan końcowy w bilansie zamknięcia staje się jednocześnie stanem początkowym dla bilansu otwarcia rozpoczynającego kolejny rok obrachunkowy. Bilans jako rachunek statyczny nie wykazuje strumieni wartości, które towarzyszą prowadzonej działalności gospodarczej (koszty, przychody) czy operacjom kapitałowym, a jedynie ujmuje skutki tych procesów i towarzyszących im strumieni wartości dostrzegalnych w zmienionych wartościach aktywów i pasywów³⁶. Celem przygotowywania bilansu jest tym samym przedstawienie przekrojowego obrazu sytuacji finansowej projektu inwestycyjnego w całym okresie jego funkcjonowania. Aby uzyskać taki obraz, należy najpierw ustalić relacje pomiędzy poszczególnymi elementami bilansu i dopiero na tej podstawie dokonać jego analizy. Wstępna analiza bilansu projektu, która może być przeprowadzana zarówno w ujęciu statycznym, jak i dynamicznym, obejmuje badanie³⁷:

- struktury majątkowej (tj. struktury i wybranych pozycji aktywów),
- struktury kapitałowej (tj. struktury i wybranych pozycji pasywów),
- struktury kapitałowo -majątkowej (analiza pionowo-pozioma).

W efekcie analizy aktywów projektu mamy możliwość poznania struktury majątku oraz zmian zachodzących w relacjach pomiędzy poziomem majątku trwałego i obrotowego, jak również zmiany wewnątrz poszczególnych elementów obu grup majątku. Przyjmuje się, że udział majątku trwałego w aktywach całkowitych powinien kształtować się w zależności od branży, do której przynależy projekt, rodzaju prowadzonej działalności i stosowanej technologii produkcyjnej. Natomiast majątek obrotowy należy traktować jako podstawowy element aktywów, który jest odpowiedzialny za generowanie zysku, a jego wzrost oznacza zwiększenie zdolności projektu do osiągnięcia zysku. Ważne jest także określenie udziału poszczególnych elementów oraz zmian zachodzących w strukturze majątku trwałego i obrotowego. W przypadku tego ostatniego należy zwrócić uwagę na pozycję zapasów z uwzględnieniem ich zbywalności oraz na pozycję należności z punktu widzenia ich ściągальności.

Z kolei wstępna analiza pasywów dotyczy badania struktury źródeł finansowania majątku i zmian zachodzących w relacjach pomiędzy wielkością kapitału

³⁶ Ibidem, s. 52.

³⁷ D. Davies, *Sztuka zarządzania finansami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993, s. 14–15 i M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 68.

własnego i kapitału obcego. Nadmiernie wysoki udział kapitału obcego jest postrzegany jako zagrożenie dla sprawnego funkcjonowania projektu inwestycyjnego, gdyż stanowi on potencjalne źródło wysokich kosztów finansowych, najczęściej w postaci odsetek. Dopełnieniem tej analizy jest ocena poszczególnych elementów wchodzących w skład kapitałów własnych i obcych, ze szczególnym uwzględnieniem pozycji zobowiązań, jakie ujawniają się wobec zewnętrznych dostawców kapitału. Przedmiotem wstępnej analizy bilansu jest również określenie powiązań pomiędzy poszczególnymi pozycjami pasywów i aktywów oraz skutków tych relacji dla kondycji finansowej projektu inwestycyjnego. Kwestią kluczową staje się w tym przypadku ustalenie wielkości udziału kapitału własnego w finansowaniu majątku trwałego projektu. Zgodnie z regułą bankową majątek trwały projektu powinien być bowiem w całości sfinansowany kapitałem stałym, zaś majątek obrotowy – w pełni pokryty przez obcy kapitał krótkoterminowy. Z uwagi na to, że taka równowaga jest trudna do zachowania, często przyjmuje się założenie o finansowaniu części majątku obrotowego kapitałem stałym³⁸. Należy jednak pamiętać, że angażowanie kapitałów obcych w finansowanie działalności operacyjnej jest opłacalne tylko wtedy, gdy średni wskaźnik rentowności kapitału stałego przekracza wysokość stopy procentowej notowanej na rynku. Zdarzają się też sytuacje, że kapitał obrotowy może przyjmować wartość ujemną, ale ma to miejsce w odniesieniu do podmiotów handlowych, w których z tytułu prowadzonej działalności majątek trwały jest częściowo finansowany zobowiązaniami krótkoterminowymi.

Rachunek zysków i strat stanowi zestawienie przychodów i kosztów oraz wyników finansowych (zysków lub strat) ponoszonych w ramach realizowanego projektu inwestycyjnego i jest kolejnym po bilansie ważnym źródłem informacji wykorzystywanych przy przeprowadzaniu analiz ekonomiczno-finansowych. W przeciwieństwie do bilansu nie ma on charakteru statycznego i nie pokazuje wyłącznie stanu określonych pozycji na początek i na koniec okresu sprawozdawczego, ale ujmuje narastająco wszystkie zmiany zachodzące po stronie przychodów i kosztów. Raport ten pozwala na ustalenie struktury wyniku finansowego, grupując przychody i odpowiadające im koszty w określone kategorie³⁹. Niestety przydatność tego raportu do analizy płynności projektu inwestycyjnego jest dość ograniczona ze względu na zasadę memoriałowości, która nie pozwala utożsamiać przychodów i kosztów odpowiednio z wpływami i wydatkami gotówkowymi⁴⁰.

³⁸ Kapitał stały definiowany jest jako suma kapitału własnego i kapitału obcego długoterminowego.

³⁹ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 91.

⁴⁰ A. Kłusak, *Płynność finansowa. Analiza i sterowanie*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006, s. 9.

Sporządzenie rachunku zysków i strat ma na celu obliczenie zysku (lub straty) netto w każdym roku funkcjonowania projektu inwestycyjnego i tym samym określenie jego rentowności. W najprostszym ujęciu zysk (strata) netto liczony jest jako dodatnia (ujemna) różnica między wszystkimi przychodami i wszystkimi kosztami związanymi z działalnością gospodarczą prowadzoną przez projekt, skorygowana o zyski i straty nadzwyczajne. W rachunku zysków i strat wyróżniamy pięć etapów powstawania zysku (straty), które generują pięć kategorii zysku, a mianowicie:

- Zysk (stratę) na sprzedaży,
- Zysk (stratę) na działalności operacyjnej,
- Zysk (stratę) na działalności gospodarczej,
- Zysk (stratę) brutto,
- Zysk (stratę) netto.

Każdy z tych etapów opisuje różnicę powstającą pomiędzy przychodami i kosztami, która jest wynikiem uwzględnienia w obliczeniach kolejnych składników przychodów i kosztów wyszczególnionych w oficjalnym sprawozdaniu finansowym. W praktyce polega to na odejmowaniu od przychodów netto ze sprzedaży produktów i usług kosztów ich uzyskania, dodawaniu przychodów operacyjnych i odejmowaniu kosztów operacyjnych, a następnie dodawaniu przychodów finansowych i odejmowaniu kosztów finansowych i wreszcie korygowaniu wyniku o zyski i straty nadzwyczajne⁴¹. Przykład uproszczonego schematu rachunku zysków i strat w układzie pionowym wraz z wymienionymi wcześniej pozycjami zysku (straty) przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Uproszczony schemat rachunku zysków i strat

Przychody ze sprzedaży i zrównane z nimi
+ Koszty działalności operacyjnej
= Zysk (strata) ze sprzedaży
+ Pozostałe przychody operacyjne
- Pozostałe koszty operacyjne
= Zysk (strata) na działalności operacyjnej
+ Przychody finansowe
- Koszty finansowe
= Zysk (strata) brutto na działalności gospodarczej
+ Zyski nadzwyczajne
- Straty nadzwyczajne
= Zysk (strata) brutto
- Obowiązkowe obciążenia wyniku finansowego
= Zysk (strata) netto

Źródło: Opracowanie własne.

⁴¹ Ibidem, s. 91–92.

Zarówno forma uzyskiwania przychodów, jak i sposób ponoszenia kosztów nie są odnotowywane w rachunku wyników. Z tego powodu niezbędne stają się określenie sposobu, w jaki zaistniałe przychody zostały zrealizowane (np. ze sprzedaży produktów, ze sprzedaży towarów i materiałów itp.), a także identyfikacja i klasyfikacja kosztów poniesionych w celu ich uzyskania. W polskiej sprawozdawczości finansowej występują dwa warianty rachunku zysków i strat, które różnią się sposobem ujęcia kosztów. W pierwszym wariantcie koszty prezentowane są w układzie kalkulacyjnym, co pozwala na ustalenie kosztu jednostkowego sprzedaży, w drugim zaś w układzie rodzajowym, który daje możliwość pogrupowania kosztów według rodzaju. Przy sporządzaniu sprawozdania z rachunku zysków i strat należy pamiętać o trzech istotnych zasadach⁴²:

- zarówno przychody, jak i koszty księguje się w momencie wystawienia faktury, niezależnie od tego, czy działaniu temu towarzyszyła płatność, czy też nie (zasada memoriału);
- do przychodów wlicza się łączną wartość sprzedaży osiągniętej w danym okresie sprawozdawczym, bez względu na to, w jakim okresie wyprodukowane produkty zostały sprzedane;
- obowiązuje tzw. zasada kosztów uzyskania przychodów, oznaczająca, że w sprawozdaniu uwzględnia się te koszty, które zostały poniesione na wytworzenie sprzedanych w danym okresie towarów, niezależnie od wielkości produkcji wytworzonej w tym czasie, okresu ich pochodzenia oraz wartości kosztów poniesionych w tym okresie.

Wstępny rachunek zysków i strat, czyli ten, który jest opracowywany na potrzeby projektu inwestycyjnego, charakteryzuje się jednak znacznie bardziej uproszczoną strukturą niż ta stosowana w ramach działalności bieżącej. Wynika to z podejścia prognostycznego do analizy tego raportu i skutkuje wyodrębnieniem czterech elementów zysku, a mianowicie⁴³:

- marży brutto – odzwierciedlającej nadwyżkę przychodów ze sprzedaży nad kosztami wytworzenia wyrobów sprzedanych, z pominięciem amortyzacji, czyli zysku na sprzedaży powiększonego o amortyzację;
- EBIT-u – stanowiącego różnicę pomiędzy przychodami i kosztami całkowitymi (bez kosztów finansowych odsetek);
- zysku przed opodatkowaniem – będącego pomniejszeniem EBIT-u o koszty finansowe;
- zysku netto – po opodatkowaniu.

⁴² D.W. Olszewski, *Podstawy analizy finansowej przedsiębiorstwa*, Olympus CEiRB, Warszawa 1992, s. 13–14.

⁴³ W.J. Pazio, *op.cit.*, s. 157.

Aby przeprowadzić wstępną analizę rachunku zysków i strat, niezbędne staje się podjęcie działań mających na celu⁴⁴:

- ustalenie i ocenę zmian zachodzących w wielkościach strumieni pieniężnych odnoszących się do przychodów ze sprzedaży, kosztów, wyniku finansowego w kolejnych latach analizowanego okresu;
- określenie struktury przychodów i kosztów;
- zbadanie powiązań występujących między poszczególnymi pozycjami rachunku zysków i strat.

Należy też zwrócić uwagę na to, aby wszystkie zmiany wielkości ekonomicznych zawartych w rachunku były przedstawione procentowo, ponieważ tylko w ten sposób można zapewnić porównywalność wyników z okresu kilku lat. Natomiast w przypadku występowania wysokiej inflacji aby uniknąć błędów przy formułowaniu ostatecznych wniosków, badane wielkości powinny korygować się o oficjalny wskaźnik inflacji.

Podsumowując, rachunek zysków i strat nie przedstawia rzeczywistej kondycji finansowej projektu, gdyż zysk (strata) wykazywany w tym sprawozdaniu jest tylko i wyłącznie wielkością memoriałową (papierową), różniącą się od faktycznie wygenerowanej przez projekt inwestycyjny nadwyżki gotówkowej w danym okresie. Tę ostatnią ustala się natomiast w oparciu o sprawozdanie z przepływu środków pieniężnych.

Przepływy pieniężne, zwane często *cash flow* są wynikiem strumieni środków pieniężnych pojawiających się w trakcie trwania projektu inwestycyjnego, a następnie przepływających w różnych kierunkach. Można wręcz powiedzieć, że rachunek przewidywanych przepływów pieniężnych netto opiera się na spodziewanym wpływie określonej wielkości gotówki w wybranym czasie i jej zamierzonym wydatkowaniu w innym okresie⁴⁵. Z formalnego punktu widzenia rachunek przepływów pieniężnych tworzy się w celu zarejestrowania sposobów pozyskiwania i rozdysponowywania środków pieniężnych w projekcie inwestycyjnym, w tym określenia kierunku przepływu strumienia pieniędzy i jego wielkości oraz stanu środków na koniec danego okresu. Pozwala on także na identyfikację kluczowych źródeł pozyskania środków pieniężnych czy ocenę prawidłowości zarządzania przepływami pieniężnymi⁴⁶. Dzięki temu sprawozdaniu możliwe staje się też usunięcie podstawowej wady rachunku zysków i strat, którą jest rozbieżność między wykazanymi przychodami i kosztami a rzeczywistymi wpływami i wydatkami

⁴⁴ Por. M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 101.

⁴⁵ *Poradnik przygotowania analizy...*, op.cit., s. 147.

⁴⁶ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 121.

środków pieniężnych z tytułu działalności gospodarczej prowadzonej w danym okresie⁴⁷. Właściwe rozumienie reguł budowy sprawozdania z przepływu środków pieniężnych wymaga przede wszystkim zdefiniowania różnicy między pojęciami przychodów i wpływów z jednej oraz kosztów i wydatków z drugiej strony. Przychody stanowią zafakturowaną sprzedaż towarów i usług oraz składników majątku projektu bez względu na to, czy faktowi zaksięgowania tej sprzedaży towarzyszy w danym okresie wpływ środków pieniężnych i czy nakłady na osiągnięcie tego przychodu były poniesione w tym bądź w innym okresie. Koszty traktowane są natomiast jako środki niezbędne do uzyskania przychodów w danym okresie i obniżające wartość zysku, a przy tym niezależnie od tego, czy były poniesione w danym czy wcześniejszym okresie⁴⁸. Za wpływy uznaje się wszelkie zasilenia finansowe projektu inwestycyjnego pojawiające się w danym okresie, niezależnie od źródeł ich pochodzenia, a za wydatki – wszelkie odpływy środków pieniężnych występujące w danym okresie. Przykładem tych pierwszych są wpływy z tytułu sprzedaży produkowanych towarów lub usług, sprzedaży części majątku, zaciągnięcia kolejnych kredytów i zobowiązań, dotacji czy emisji akcji, a tych drugich koszty zakupu surowców, koszty paliw, energii, płac, podatków czy spłaty kredytów wraz z odsetkami. Zarówno przy wpływach, jak i wydatkach najważniejsze znaczenie ma sam fakt ich zaistnienia w danym okresie, nawet jeśli nie mają formy fizycznego przepływu pieniądza.

Rachunek przepływów pieniężnych może być sporządzany metodą bezpośrednią, w której za podstawę identyfikacji wpływów i wydatków uznaje się przychody i koszty, albo metodą pośrednią, gdzie punktem wyjścia jest określona kategoria zysku (EBIT, zysk netto)⁴⁹. Trzeba też pamiętać, że sprawozdanie z przepływów pieniężnych pokazuje przepływy gotówkowe w trzech obszarach działalności, którymi są działalność operacyjna, działalność inwestycyjna oraz działalność finansowa. Skutkuje to możliwością dokonywania określonych przesunięć z działalności operacyjnej do finansowej lub inwestycyjnej. Dlatego zawsze należy pamiętać o dokonaniu ww. podziału, ponieważ umożliwia on ustalenie i ocenę wpływu tych rodzajów działalności na zmiany w stanach środków pieniężnych na początek i na koniec danego okresu. Istnieje też co najmniej kilka możliwych wariantów wartości sald przepływów pieniężnych w ramach poszczególnych obszarów działalności, ale najważniejszy jest efekt końcowy w postaci nadwyżki finansowej⁵⁰.

⁴⁷ D.W. Olszewski, op.cit., s. 24.

⁴⁸ Przykładem typowego kosztu, który nie stanowi wydatku, jest amortyzacja.

⁴⁹ W.J. Pazio, op.cit., s. 159.

⁵⁰ Więcej na ten temat w: T. Waśniewski, W. Skoczylas, *Cash flow w przedsiębiorstwie. Ustalenie i analiza*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1997, s. 79.

Pierwszoplanowa działalność operacyjna, będąca podstawą działalności gospodarczej przedsiębiorstwa lub zamierzonej inwestycji stanowi główne źródło dopływu środków pieniężnych, oddziałujące poprzez wysokość uzyskiwanego zysku lub straty netto. W rezultacie przepływy pieniężne z działalności operacyjnej ustala się poprzez korektę zysku lub straty netto o:

- zmianę stanu zapasów, należności i zobowiązań dotyczących działalności operacyjnej;
- pozycje niepieniężne (koszty niestanowiące wydatku pieniężnego), które nie miały wpływu na przepływ gotówki w danym okresie sprawozdawczym, np. amortyzacja, zmiana stanu rezerw;
- pozostałe pozycje mające charakter przepływów pieniężnych w działalności inwestycyjnej i finansowej.

Jeśli uzyskamy dodatnie saldo przepływów z działalności operacyjnej, oznacza to przewagę wpływów nad wydatkami i przekłada się na stabilną sytuację finansową projektu inwestycyjnego. Natomiast ujemne saldo może świadczyć o problemach finansowych wynikających z regulowania zaległych zobowiązań czy słabej windykacji należności⁵¹.

Z kolei działalność inwestycyjna wiąże się najczęściej z zakupem lub sprzedażą aktywów trwałych oraz inwestycjami krótkoterminowymi bez środków pieniężnych i ich ekwiwalentów. Przy określaniu nadwyżki finansowej z działalności inwestycyjnej należy uwzględnić przede wszystkim:

- wydatki i wpływy związane z nabyciem i sprzedażą wartości niematerialnych i prawnych oraz rzeczowych i finansowych składników majątku trwałego,
- otrzymane dywidendy,
- udzielone pożyczki oraz zrealizowane od nich odsetki,
- otrzymane odsetki od lokat pieniężnych na rachunkach bankowych o okresie dłuższym niż 3 miesiące,
- zakup i sprzedaż papierów wartościowych przeznaczonych do obrotu na rynku kapitałowym.

Dodatnie saldo przepływów pieniężnych w ramach działalności inwestycyjnej często świadczy o wyprzedzaży aktywów trwałych, co może być różnie oceniane. Natomiast ujemne saldo jest już zjawiskiem pożądanym, zwłaszcza gdy ujmuje zakup aktywów produkcyjnych.

Działalność finansowa obejmuje zamierzenia, które skutkują zmianą stanu źródeł finansowania projektu inwestycyjnego⁵². Zaliczamy do nich np. pozyskiwanie

⁵¹ T. Cicirko, op.cit., s. 99.

⁵² M. Sierpińska, D. Wędzki, op.cit., s. 37.

oraz spłatę kredytów i pożyczek długo- i krótkoterminowych, emisję i wykup własnych akcji, obligacji i innych papierów wartościowych, wpływy wynikające ze zwiększenia kapitału udziałowego i z dopłat do kapitału, wypłaty dywidend oraz zapłacone odsetki. Interpretacja salda pieniężnego zależy od skutków działań, które je wywołały, stąd np. zaciąganie zobowiązań na prowadzoną działalność chociaż jest zasadne, to jednak bez gwarancji ich uregulowania na pewno nie będzie zjawiskiem pozytywnym.

W sytuacji kalkulowania wartości przepływów pieniężnych należy wziąć pod uwagę pewne zasady mówiące o tym, aby⁵³:

- ująć w wydatkach nakłady kapitałowe:
 - poniesione przez inwestora ze środków własnych, które stają się wydatkiem w chwili ich faktycznego poniesienia;
 - sfinansowane ze środków obcych (np. kredytu), które stają się wydatkiem dopiero w momencie ich zwrotu (np. spłaty rat);
 - ponoszone w trakcie funkcjonowania przedsięwzięcia inwestycyjnego;
- wycenić część nakładów według tzw. kosztów utraconych korzyści, a nie według ich faktycznej wartości;
- określić wszystkie zmiany kapitału obrotowego z okresu funkcjonowania inwestycji;
- ustalić wartość likwidacyjną obejmującą głównie wartość budynków i ziemi (w danym momencie) oraz wartość odzyskanego kapitału obrotowego;
- nie uznawać za wydatki nakładów poniesionych przed rozpoczęciem inwestycji.

Po uwzględnieniu powyższych zasad i określeniu wszystkich wartości zbiorczych możemy przystąpić do budowy zestawienia przepływów pieniężnych dla danego projektu inwestycyjnego. Standardowo przepływy pieniężne przedstawia się w ujęciu rocznym. Wyjątek stanowi okres inwestowania, dla którego można wyznaczyć bardziej szczegółowe okresy (np. kwartały lub miesiące). Należy jednak pamiętać, że przepływy pieniężne na potrzeby oceny projektów inwestycyjnych będą miały odmienną strukturę niż przepływy pieniężne, które reguluje ustawa o rachunkowości⁵⁴.

Przepływy pieniężne zbudowane na potrzeby oceny projektów inwestycyjnych dzieli się na dwie części: wpływy pieniężne i wydatki pieniężne. Struktura

⁵³ Wartość ta liczona jest jako wartość netto i wyznacza się ją w przypadku, gdy przedsięwzięcie kończy swoją działalność. Jeżeli natomiast dane przedsięwzięcie ma dalej kontynuować działalność, wartość tę określa się jako tzw. wartość rezydualną, a poprawnym sposobem jej wyznaczenia jest metoda dochodowa. M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 329.

⁵⁴ Ustawa z dnia 29 września 1994 r. o rachunkowości, Dz. U. Nr 184, poz. 1539 z 2005 r. z późn. zm.

wewnętrzna tych dwóch części może być mniej lub bardziej szczegółowa, przy czym obowiązuje zasada, że każdy wpływ pieniądza należy przyporządkować do wpływów pieniężnych, zaś każdy wypływ pieniądza do wydatków pieniężnych. Przykładowe zestawienie przepływów pieniężnych zostało zaprezentowane w tabeli 4.

Tabela 4. Zestawienie przepływów pieniężnych na potrzeby oceny projektów inwestycyjnych

	Okres inwestowania	Rok 1	Rok n-ty	Wartość rezydualna
A. Wpływy pieniężne razem				
I. Wpływy finansowe				
1. Kapitały własne razem				
2. Kredyty długoterminowe razem				
3. Kredyty krótkoterminowe razem				
II. Wpływy operacyjne				
1. Sprzedaż				
2. Odsetki od depozytów krótkoterminowych				
III. Inne przychody				
B. Wydatki pieniężne razem				
IV. Przyrost aktywów trwałych				
1. Środki trwałe				
2. Nakłady przedprodukcyjne (bez odsetek)				
V. Przyrost aktywów bieżących				
VI. Koszty operacyjne				
VII. Koszty marketingowe				
VIII. Podatek dochodowy				
IX. Koszty finansowe				
X. Spłata kredytu				
XI. Dywidendy				
Refundacja kapitału własnego				
Nadwyżka/Deficyt (A – B)				
Skumulowane saldo pieniężne				

Źródło: Na podstawie założeń do programu komputerowego COMFAR III Expert, UNIDO, Wiedeń.

W fazie inwestycyjnej projektu inwestycyjnego analiza strumieni pieniężnych jest potrzebna pod kątem planowania źródeł finansowych, które zagwarantują pokrycie wydatków inwestycyjnych, oraz odpowiedniej synchronizacji wpływów i wydatków w okresie późniejszym. W okresie eksploatacji zestawienie przepływów pieniężnych ma natomiast pomóc w zaplanowaniu takiej wielkości wpływów z tytułu sprzedaży, aby pokryły one wszystkie wydatki związane m.in. z kosztami produkcji, spłatą zobowiązań, zapłatą podatków i odsetek od zaciągniętych zobowiązań. Ustalenie prognozowanej wartości przepływów pieniężnych netto (ang. *Net Cash Flow* – NCF) jest jednym z kluczowych elementów procesu parametryzacji ekonomiczno-finansowej, gdyż stanowi podstawę przeprowadzenia rachunku opłacalności projektu inwestycyjnego. Przepływy pieniężne netto odzwierciedlają bowiem różnicę między strumieniem wpływów a strumieniem wydatków zrealizowanych w poszczególnych latach okresu objętego rachunkiem i decydują zarówno o powstaniu nadwyżki gotówkowej przy wpływach przewyższających wydatki, jak i utrzymaniu płynności finansowej⁵⁵. Projektując przepływy pieniężne dla planowania finansowego, podobnie jak dla funkcjonujących przedsięwzięć, trzeba mieć na uwadze⁵⁶:

- przychody i koszty operacyjne, amortyzację, wielkość podatku dochodowego i dywidend;
- harmonogram zaciągania i spłaty kredytów bankowych i pożyczek;
- harmonogram wydatków inwestycyjnych i nakładów na kapitał obrotowy.

Dodatkowo zaleca się wyjątkowo skrupulatne przygotowanie zestawienia przepływów pieniężnych, tj. łącznie z określeniem elementów składowych wpływów i wydatków, a także oszacowaniem ich wartości w kolejnych okresach obliczeniowych, co warunkuje wiarygodność uzyskanych wyników i trafność przeprowadzanej oceny opłacalności projektu.

Opisana w niniejszym rozdziale parametryzacja projektu inwestycyjnego, uwzględniająca przygotowanie programów cząstkowych oraz raportów finansowych, stanowi warunek przejścia do właściwej oceny opłacalności projektu inwestycyjnego, wykorzystującej odpowiednie metody i umożliwiającej podjęcie decyzji o rozpoczęciu lub odrzuceniu projektu. Na tym etapie projektowania inwestycji niezwykle cenne informacje zawarte są we wstępnie utworzonych raportach finansowych – bilansie, rachunku zysków i strat oraz przepływach pieniężnych, pomiędzy którymi istnieją wzajemne powiązania. W rezultacie suma efektów w postaci zysku netto i nadwyżki gotówki jest odnotowywana w bilansie projektu,

⁵⁵ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., 2005, s. 327. Stosując podejście uproszczone, często przyjmuje się, że nadwyżka pieniężna liczona jest też jako suma zysku netto i amortyzacji.

⁵⁶ W.J. Pazio, op.cit., s. 160.

określając stan na ostatni dzień okresu. Natomiast rachunek zysków i strat oraz zestawienie przepływów pieniężnych prezentują przyczyny wpływające na zmiany stanu finansowego projektu, przy czym pierwszy raport ukazuje je przez pryzmat zmian zachodzących w operacjach związanych z działalnością gospodarczą, a drugi – wielkości funduszy pieniężnych napływających do projektu i odpływających z niego w określonym przedziale czasu. Przyjmuje się, że najistotniejsze i najbardziej obrazowe jest sprawozdanie z przepływu środków pieniężnych – podstawą jego sporządzenia są zarówno bilans, jak i rachunek zysków i strat, dane analitycznej ewidencji księgowej oraz inne informacje dodatkowe. To ten raport pozwala na skuteczną identyfikację potencjalnej nadwyżki gotówkowej w projekcie inwestycyjnym w danym okresie i tym samym determinuje jego sukces bądź porażkę. Nie mniej jednak w związku z istnieniem silnych współzależności między tymi raportami zaleca się analizowanie i wydawanie ostatecznych ocen o projekcie łącznie, tzn. na podstawie wszystkich trzech raportów, a nie tylko w oparciu o jedno wybrane sprawozdanie. Gwarantuje to bowiem znacznie precyzyjniejsze, szczególnie na kolejnych etapach analizy, określenie standingu finansowego badanego projektu.

Bibliografia

1. Behrens W., Hawranek P.M., *Manual for the preparation of industrial feasibility studies*, UNIDO, Vienna 1991.
2. Behrens W., Hawranek P.M., *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, Warszawa 1993.
3. Benninga S.Z., Sarig O.H., *Finanse przedsiębiorstwa: Metody wyceny*, WIG-Press, Warszawa 2000.
4. Bień W., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2002.
5. Bień W., *Zarządzanie finansami w przedsiębiorstwie*, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Warszawa 1992.
6. Brochocka U., Gajęcki R., *Metody oceny projektów inwestycyjnych*, SGH, Warszawa 1997.
7. Brochocka U., Gajęcki R., *Metody oceny projektów rozwojowych firm, Ocena finansowa i ekonomiczna w oparciu o koncepcję wartości dodanej*, SGH, Warszawa 1995.
8. Cibirko T., *Podstawy zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwa*, SGH, Warszawa 2010.
9. *COMFAR III Expert Tutorial Manual*, Release 1.0, UNIDO 1995.
10. Copeland T., Koller T., Murrin J., *Valuation. Measuring and managing the value of companies*, second edition, John Wiley & Sons, New York 1994.
11. Copeland M., Koller T., Murrin J., *Wycena: mierzenie, kształtowanie wartości firm*, WIG Press, Warszawa 1997.
12. Davies D., *Sztuka zarządzania finansami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.

13. *Efektywność projektów inwestycyjnych*, red. J. Czarnek, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń 2010.
14. Fedorowicz Z., *Finanse przedsiębiorstwa*, Poltext, Warszawa 1993.
15. *Finanse przedsiębiorstwa*, red. L. Szyszko, PWE, Warszawa 2000.
16. *Finansowanie rozwoju przedsiębiorstwa. Studia przypadków*, red. M. Panfil, Difin, Warszawa 2008.
17. Gawron H., *Wybór ekonomiczny w procesie inwestycyjnym*, AE, Poznań 1987.
18. Iwin J., Niedzielski Z., *Rzeczowy majątek trwały. Amortyzacja i inwestycje rzeczowe w finansach przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
19. Kłusak A., *Płynność finansowa. Analiza i sterowanie*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006.
20. Kutzner H., Zawiślak-Magrzyk M., *Jednostki innowacyjne. Organizacja, finanse i efektywność*, Orgpost, Warszawa 1989.
21. *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
22. Olszewski D.W., *Podstawy analizy finansowej przedsiębiorstwa*, Olympus CEiRB, Warszawa 1992.
23. Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002.
24. Pazio W.J., *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001.
25. *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 1992.
26. Ryżewska S., *Bankowa analiza przedsiębiorstwa na potrzeby oceny ryzyka kredytowego*, Bankowy Ośrodek Doradztwa i Edukacji Sp. z o.o., Poznań 2009.
27. Shapiro A.C., *Capital budgeting and investment analysis*, Person Prentice Hall, New Jersey 2005.
28. Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
29. Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
30. Sierpińska M., Wędzki D., *Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1997.
31. Skowronek-Mielczarek A., *Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania*, C.H. Beck, Warszawa 2005.
32. Sudoł, S., *Przedsiębiorstwo przemysłowe*, PWE, Warszawa 1988.
33. Trocki M., Grucza B., Ogonek K., *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009.
34. Ustawa o podatku dochodowym od osób prawnych z dnia 15 lutego 1992 r. z późn. zm.
35. Ustawa o rachunkowości z dnia 29 września 1994 r., Dz. U. Nr 184 poz. 1539 z 2005 r. z późn. zm.
36. Walica H., *Inwestycje i controlling w przedsiębiorstwie*, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2006.
37. Waśniewski T., Skoczylas W., *Cash flow w przedsiębiorstwie. Ustalenie i analiza*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1997.

Rozdział VII

Ocena finansowa projektów inwestycyjnych

7.1. Zakres, cele i metody oceny finansowej projektów inwestycyjnych

Projekty inwestycyjne charakteryzują się tym, że pomiędzy momentem ponoszenia nakładów a momentem uzyskania efektów upływa określony czas, który w literaturze jest nazywany okresem uzyskiwania efektów z inwestycji¹. Konsekwencją decyzji o rozpoczęciu projektu inwestycyjnego są przepływy środków pieniężnych rozłożone w czasie i występujące przez cały okres trwania projektu. Stają się one podstawowym kryterium oceny opłacalności projektów inwestycyjnych, a ich przewidywaną wartość ustala się, stosując wybrane metody oceny projektu inwestycyjnego. Podejmując się **oceny finansowej** projektu inwestycyjnego, należy mieć na uwadze fakt, że zarówno **zakres**, jak i **cele** analizy finansowej w dużym stopniu sama definicja inwestycji, która jest opisana w rozdziale I niniejszego opracowania. Właściwe rozpoczęcie oceny wymaga przede wszystkim analizy i wyceny nakładów niezbędnych do uruchomienia projektu, wskazania wytwarzanych i sprzedawanych produktów oraz oszacowania przyszłych korzyści finansowych netto. Do tego dochodzą szczegółowe czynności, takie jak: analiza możliwości technicznych projektu, analiza zasadności jego realizacji w danym otoczeniu, analiza wiarygodności danych przyjętych dla projektu, w tym analiza prognozowanych przychodów i kosztów pod kątem zmiennych mających wpływ na opłacalność projektu, analiza czynnika czasu względem cen, analiza kosztu kapitału czy analiza ryzyka inwestycyjnego w ramach całego horyzontu planowania. Warto także pamiętać, że istnieją ogólne zasady oceny projektów, które

¹ E. Ignasiak, *Optymalizacja projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 1994, s. 14.

mogą znaleźć zastosowanie przy ocenie finansowej i które tworzą pewien schemat postępowania składający się z następujących czynności²:

- określenie celu i typu oceny (ocena wyniku lub przebiegu projektu),
- identyfikacja projektów oceny,
- wybór kryteriów oceny i ewentualne określenie ich wag,
- ustalenie skal pomiarowych i wzorca oceny,
- określenie wartości ocen częściowych według przyjętych kryteriów,
- synteza ocen częściowych w celu łącznej oceny projektów.

Głównym celem analizy finansowej projektu inwestycyjnego jest określenie, zbadanie i zinterpretowanie wszystkich wyników o wymiarze finansowym, które są ważne z punktu widzenia realizowanej inwestycji i ustalonego horyzontu planowania. Ocena finansowa projektu wymaga zbadania, czy rozwiązania możliwe do przeprowadzenia z technicznego punktu widzenia okazują się korzystne finansowo, czy można zrealizować je w określonym otoczeniu konkurencyjnym i makrootoczeniu oraz czy będą ekonomicznie uzasadnione przez cały czas trwania inwestycji³. Zdaniem niektórych autorów analiza i ocena finansowa projektu inwestycyjnego mają również zagwarantować, że przy zachowaniu celów określonych przez osoby decydujące o projekcie oraz uwzględniając przyjęty stopień wiarygodności studium wykonalności, spełnione zostaną trzy podstawowe warunki⁴:

- najatrakcyjniejsze warianty projektu inwestycyjnego będą określane przy uwzględnieniu panujących warunków,
- znane będą zmienne krytyczne oraz możliwe strategie zarządzania i kontroli w obszarze ryzyka,
- wyznaczona zostanie wielkość zasobów w fazach inwestycyjnej, rozruchu i eksploatacji, a zasoby finansowe będą dostępne po koszcie najniższym w danym okresie i wykorzystywane w sposób najefektywniejszy.

W zasadzie ocena finansowa projektu inwestycyjnego składa się z dwóch części, które stanowią o jej kompleksowości i obejmują⁵:

- ocenę opłacalności (efektywności alokacji nakładów),
- ocenę kondycji finansowej.

² *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 276.

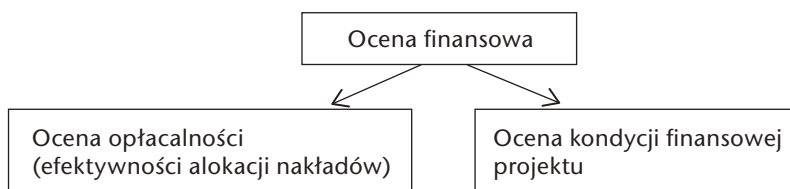
³ W literaturze przedmiotu można też spotkać inne określenia, choć tożsame z pojęciem oceny finansowej opłacalności, jak np. rachunek ekonomiczny inwestycji, metody oceny efektywności inwestycji, procedury rachunku inwestycyjnego (decyzyjne), techniki oceny projektów inwestycyjnych, modele w rachunku inwestycyjnym.

⁴ W. Behrens, P.M. Hawranek, *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, Warszawa 1993, s. 323–324.

⁵ Takie stanowisko reprezentują m.in. przedstawiciele UNIDO. *Manual for Evaluation of Industrial Projects*, UNIDO/IDCAS, Vienna 1986, s. 37.

Wymienione rodzaje oceny są wynikiem analizy innych elementów projektu i dlatego należy je rozpatrywać łącznie, zwłaszcza w przypadku decyzji o rozpoczęciu, kontynuacji lub zaprzestaniu inwestycji (patrz schemat 1).

Schemat 1. Elementy finansowej oceny projektu inwestycyjnego



Źródło: Opracowanie własne.

Ocena opłacalności projektu inwestycyjnego jest podstawowym narzędziem oceny finansowej inwestycji z punktu widzenia właściciela i promotora projektu. Zdaniem J. Różańskiego powinna ona „[...] stanowić zespół charakterystycznych, oryginalnych kryteriów i zasad wyboru wariantu inwestycyjnego”⁶. W takiej sytuacji poszczególne odmiany tej oceny można byłoby nazywać technikami oceny, zwłaszcza gdy chodzi o szczegółowe sposoby wyliczania opłacalności wariantu danego projektu inwestycyjnego czy inny sposób postępowania, charakterystyczny dla określonej metody. Ocena opłacalności projektu pozwala określić rentowność poniesionych nakładów inwestycyjnych oraz stopę zwrotu z zainwestowanego kapitału. Stanowi ona też miarę potencjalnych korzyści, które można uzyskać z zasobów zaangażowanych w dany projekt inwestycyjny, bez uwzględniania transakcji finansowych występujących w trakcie jego funkcjonowania. Z drugiej strony ocena ta musi wziąć także pod uwagę wszystkie finansowe aspekty projektu, aby określić taką wielkość środków pieniężnych, które zapewnią jego bezpieczne funkcjonowanie⁷. Ocena opłacalności projektu jest realizowana z wykorzystaniem trzech rodzajów metod, tj.:⁸

- prostych metod oceny opłacalności,
- dyskontowych metod oceny opłacalności,
- metod oceny ryzyka inwestycyjnego⁹.

⁶ J. Różański, *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998, s. 87.

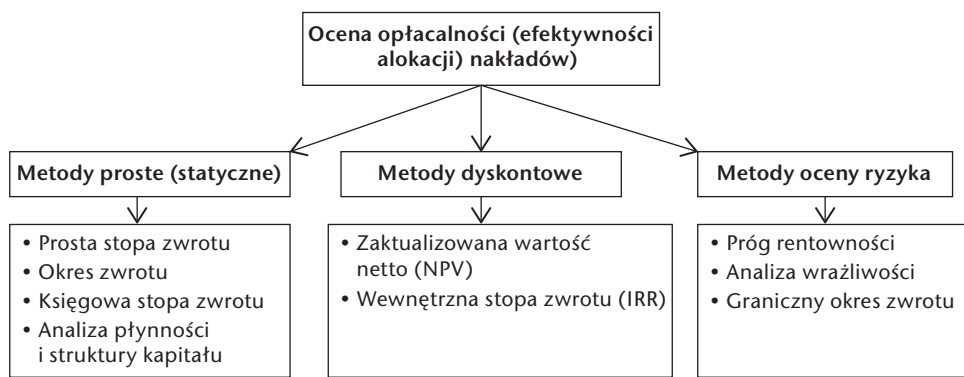
⁷ *Manual for Evaluation...*, op.cit., s. 37.

⁸ W literaturze mówi się też o technikach oceny projektów inwestycyjnych. *Nowoczesne zarządzanie...*, op.cit., s. 292.

⁹ Metody oceny ryzyka inwestycyjnego zostały szczegółowo opisane w rozdziale VIII niniejszego opracowania.

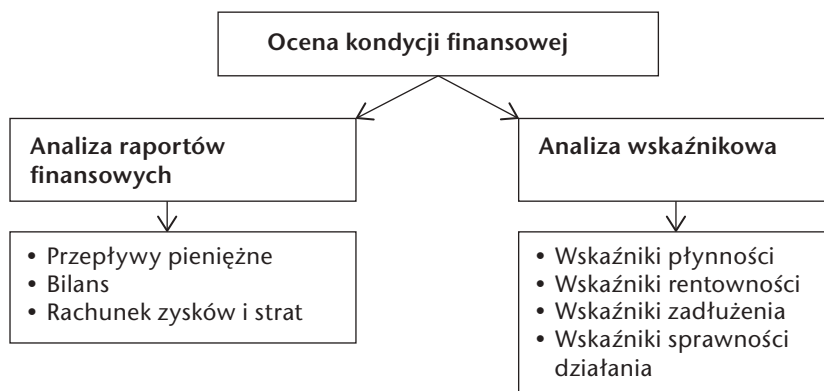
Wymienione rodzaje metod oceny opłacalności są komplementarne. Ze względu na to, że każda z nich koncentruje się na innym sposobie analizy lub na analizie innych obszarów projektu, dopiero ich wspólne zastosowanie daje pełny obraz sytuacji finansowej projektu, w oparciu o który można podejmować decyzję o alokacji środków w dany projekt inwestycyjny (patrz schemat 2).

Schemat 2. Wybrane klasyczne metody oceny opłacalności projektu inwestycyjnego



Źródło: Opracowanie własne.

Schemat 3. Sposoby oceny kondycji finansowej projektu inwestycyjnego



Źródło: Opracowanie własne.

Natomiast na ocenę kondycji finansowej projektu inwestycyjnego składają się:

- analiza sprawozdań finansowych,
- analiza wskaźnikowa.

Powinny być one przeprowadzane łącznie, gdyż wskaźniki finansowe buduje się w oparciu o wybrane pozycje ze sprawozdań finansowych. Wskaźniki te mają na celu dokładną weryfikację i ocenę określonych procesów zachodzących w projekcie inwestycyjnym pod względem zasadności jego realizacji (patrz schemat 3).

7.2. Proste metody oceny opłacalności

Proste metody oceny opłacalności projektów inwestycyjnych, zwane niekiedy metodami tradycyjnymi, charakteryzują się mało skomplikowanymi obliczeniami, przez co są wykorzystywane do wstępnej selekcji projektów inwestycyjnych. Zalicza się je do metod statycznych, ponieważ – w odróżnieniu od metod dynamicznych – nie biorą pod uwagę zmian wartości pieniądza w czasie i nie uwzględniają całego okresu życia projektu, lecz odnoszą się do jego wybranych momentów lub okresów. W efekcie ocena inwestycji przeprowadzana jest wyłącznie na podstawie rzeczywistych wartości poniesionych nakładów i uzyskanych efektów, czyli bez ich dyskontowania (tj. uwzględnienia zmiany wartości pieniądza w czasie). Najczęściej stosowanymi prostymi metodami oceny opłacalności są:

- prosta stopa zwrotu,
- okres zwrotu,
- księgową stopa zwrotu,
- analiza płynności finansowej i struktury kapitału.

7.2.1. Prosta stopa zwrotu

Prosta stopa zwrotu, wykorzystywana w ramach wstępnej oceny opłacalności projektów inwestycyjnych jest definiowana jako stosunek zysku netto zrealizowanego w normalnym roku funkcjonowania projektu do wartości kapitału wymaganego do sfinansowania jego początkowych nakładów inwestycyjnych. Prosta stopa zwrotu może być obliczana zarówno dla kapitału ogółem (rentowność kapitału ogółem), jak i dla kapitału własnego (rentowność kapitału własnego), który został zaangażowany w dany projekt inwestycyjny. W zależności od rodzaju przyjętego kapitału formuła liczenia prostej stopy zwrotu jest następująca (1 i 2):

$$\text{a) } R = \frac{P + Y}{I} \times 100\% \text{ – dla kapitału ogółem} \quad (1)$$

$$\text{b) } R_e = \frac{P}{E} \times 100\% \text{ – dla kapitału własnego} \quad (2)$$

gdzie:

R – prosta stopa zwrotu dla zainwestowanego kapitału ogółem;

R_e – prosta stopa zwrotu dla zainwestowanego kapitału własnego;

P – zysk netto w normalnym roku funkcjonowania projektu;

Y – odsetki od kredytów w normalnym roku funkcjonowania projektu;

I – wartość kapitału ogółem (kapitał własny + kredyty długoterminowe);

E – wartość kapitału własnego.

Przedstawione formuły liczenia prostej stopy zwrotu bazują na wielkościach rocznych, a zatem opisujące je elementy powinny pochodzić z tzw. normalnego roku funkcjonowania projektu, czyli takiego, w którym wykorzystywane są maksymalne zdolności produkcyjne oraz ma miejsce sprawna obsługa wszelkich płatności odsetkowych związanych z zaciągniętymi kredytami. Często zdarza się, że przy próbie wskazania takiego roku mogą wystąpić pewne trudności będące następstwem pojawienia się czynników istotnie wpływających na poziom obliczanego wskaźnika, np. w postaci ulg podatkowych czy spłaty znacznej raty kredytów. Zakłada się wówczas, iż do obliczeń powinny być przyjmowane wielkości przeciętne, które w sposób pośredni uwzględnią cały okres funkcjonowania inwestycji.

Metoda prostej stopy zwrotu pozwala na wstępną ocenę opłacalności projektów inwestycyjnych i wybór najbardziej opłacalnego. Oceniany projekt należy uznać za najlepszy, gdy wartość otrzymanej prostej stopy zwrotu jest wyższa niż koszt uzyskania kredytu lub wartość stopy zwrotu możliwej do uzyskania przy alternatywnym zaangażowaniu kapitału. W przypadku rozpatrywania kilku alternatywnych projektów za najkorzystniejszy uznaje się ten, dla którego prosta stopa zwrotu jest najwyższa. Warunkiem decydującym jest jednak założenie, że środki finansowe zainwestowane w określony projekt powinny gwarantować ich właścicielom zyski wyższe np. w porównaniu do oprocentowania lokat bankowych, zaś kredytodawcom zapewniać ich zwrot wraz z odsetkami. Prostota tej metody jest jej dużą zaletą, ponieważ – jak zwraca uwagę B.J. Feibel – stopa zwrotu wyrażona w wymiarze procentowym jest niezwykle ważnym instrumentem oceny inwestycji z uwagi na możliwości porównawcze z wynikami innych inwestycji, nawet z różnych okresów czasu¹⁰. Niestety metoda ta posiada swoje wady, do których należy pomijanie przez nią czynnika czasu przy ponoszeniu nakładów inwestycyjnych i osiągnięciu efektów, w rezultacie czego nie pokazuje ona rozłożenia w czasie wpływów i wydatków pieniężnych pojawiających się w trakcie całego okresu funkcjonowania projektu. W związku z tym prosta stopa zwrotu nie może stanowić jednoznacznego

¹⁰ B.J. Feibel, *Investment performance measurement*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey 2003, s. 16–17.

kryterium oceny opłacalności projektu i nie powinna być wykorzystywana jako jedyne narzędzie analityczne przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

Przykład 1

Projekt obejmował zakup nowych skuterów wodnych do rozbudowywanej wypożyczalni za kwotę 50 tys. zł. Skutery zostały nabyte w połowie za środki własne, a w połowie za środki pozyskane w ramach kredytu zaciągniętego na dwa lata i oprocentowanego na 10% rocznie. Zysk netto w drugim roku wynajmowania skuterów wyniósł 15 tys. zł. Oblicz opłacalność tej inwestycji przy pomocy prostej stopy zwrotu.

Rozwiązanie:

Prosta stopa zwrotu dla kapitału ogółem oraz dla kapitału własnego wyniesie odpowiednio:

$$R = \frac{15000 + 5000}{50000} \times 100\% = 40\%$$

$$R_e = \frac{15000}{25000} \times 100\% = 60\%$$

7.2.2. Okres zwrotu

W przypadku projektów inwestycyjnych okres zwrotu definiowany jest jako czas niezbędny do odzyskania poniesionych na rozpoczęciu i w trakcie trwania danego projektu całkowitych nakładów inwestycyjnych z nadwyżek pieniężnych generowanych przez projekt z roku na rok (w najprostszym ujęciu rozpatrywanych jako sum zysku netto i amortyzacji)¹¹. Okres zwrotu interpretowany jest także jako liczba lat (lub/i miesięcy), w ciągu których dany projekt inwestycyjny wygeneruje taką nadwyżkę gotówkową, będącą sumą zysków netto i amortyzacji, która pozwoli w całości odzyskać równowartość nakładów inwestycyjnych poniesionych w ramach jego realizacji¹². Jeżeli źródłem finansowania części początkowych nakładów inwestycyjnych jest kredyt bankowy, przy obliczaniu okresu zwrotu należy uwzględnić koszty finansowe, które są ponoszone przez inwestora. Koszty te należy ująć po stronie nadwyżek gotówkowych osiąganych w kolejnych latach. Uwzględnienie w rachunku odsetek od kredytów jest o tyle uzasadnione, że zwrotowi podlega

¹¹ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit. s. 370.

¹² M. Dąbkowski, *Efektywność inwestycji według Banku Światowego*, CIM, Warszawa 1992, s. 29–30.

całość nakładów (w tym odsetek), bez względu na sposób ich finansowania. Okres zwrotu dla nakładów inwestycyjnych poniesionych w ramach projektu jest liczony według następującego wzoru (3):

$$I = \sum_{t=0}^p (P_t + D_t) \quad (3)$$

gdzie:

I – całkowity zainwestowany kapitał;

p – okres zwrotu zainwestowanego kapitału;

P_t – zysk netto w roku t ;

D_t – amortyzacja w roku t ;

$P_t + D_t$ – nadwyżka gotówkowa w roku t .

W praktyce stosuje się trzy podejścia do liczenia powyższej formuły¹³. Pierwsze z nich zakłada, że wielkość całkowitych nakładów początkowych należy pomniejszyć o nakłady inwestycyjne poniesione na zakup ziemi i stworzenie majątku obrotowego, ponieważ zwrócą się one w końcowej fazie funkcjonowania projektu. Drugie podejście polega na wyeliminowaniu z obliczeń czasu realizacji projektu inwestycyjnego. Trzecie rozwiązanie sprowadza się do możliwości obliczenia okresu zwrotu nakładów na podstawie prognozy przepływów pieniężnych netto.

Metoda okresu zwrotu pozwala na wybór takiego wariantu projektu inwestycyjnego, który umożliwi odzyskanie początkowych nakładów w możliwie najkrótszym czasie. W sytuacji gdy rozpatrywany jest tylko jeden projekt, jego realizacja będzie uzasadniona pod warunkiem, że wyliczony okres zwrotu będzie krótszy od maksymalnego okresu dopuszczanego przez inwestora. W sytuacji kilku alternatywnych projektów wybierana jest ta inwestycja, która zapewnia najszybszy zwrot zainwestowanego kapitału, a więc najkrótszy okres zwrotu.

Podstawową zaletą metody okresu zwrotu jest łatwość jej zastosowania, a wadą pomijanie zmiany wartości pieniądza w czasie, nieuwzględnianie tworzonej przez projekt nadwyżki gotówkowej po wyznaczonym okresie zwrotu oraz fakt, że dostarcza ona jedynie informacji o płynności nakładów, a nie o ich rentowności. Metoda ta, podobnie jak wcześniejsza, nie powinna być zatem uznawana za jedyny i wiarygodny miernik selekcji projektów inwestycyjnych.

¹³ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 333.

Przykład 2

W projekcie transportowo-usługowym podjęło decyzję o zakupie nowego środka transportu, którego wartość wynosi 400 tys. zł. W inwestycji założono uzyskanie następujących nadwyżek gotówkowych: 120 tys. zł w pierwszym roku, 160 tys. zł w drugim roku i 160 tys. w trzecim roku. Przewidywany okres zwrotu z tej inwestycji nie powinien przekroczyć 3 lat.

Rozwiązanie:

Przyjmując, że suma nadwyżki gotówkowej po dwóch latach wyniesie 280 tys. zł, a po trzech latach 440 tys. zł, okazuje się, że poniesiony nakład w wysokości 400 tys. zł zostanie odzyskany w trakcie trzeciego roku. Kwota nadwyżki gotówkowej z trzeciego roku niezbędna do pokrycia inwestycji to:

$$120 \text{ tys. zł} (400 \text{ tys. zł} - 280 \text{ tys. zł}),$$

czyli stanowi ona 75% całej nadwyżki gotówkowej z roku trzeciego (120 tys. zł ÷ 160 tys. zł).

A zatem czas, jaki jest potrzebny (okres zwrotu), aby odzyskać zainwestowane 400 tys. zł, wyniesie 2 lata i 9 miesięcy (2 lata + 0,75 roku).

7.2.3. Księgowa stopa zwrotu

W ramach prostych metod oceny opłacalności projektów inwestycyjnych stosuje się także metodę księgowej stopy zwrotu. W tym przypadku nie mają zastosowania wartości finansowe opisane przez uzyskiwane nadwyżki pieniężne netto, lecz wartości księgowe. Księgowa stopa zwrotu informuje zatem o tym, jaką wielkość zysku netto (księgowego) przynosi zainwestowana w dany projekt inwestycyjny pojedyncza jednostka pieniężna. Sposób liczenia księgowej stopy zwrotu dla projektu inwestycyjnego jest zgodny z poniższym wzorem (4)¹⁴:

$$R_{\text{acc}} = \frac{P_{\text{ave}}}{I_{\text{ave}}} \times 100\% \quad (4)$$

gdzie:

R_{acc} – księgowa stopa zwrotu;

P_{ave} – średnia wartość zysku netto;

I_{ave} – średnia wartość nakładów inwestycyjnych.

¹⁴ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit. s. 372–373.

Wartość praktyczna metody księgowej stopy zwrotu jest raczej niewielka, dlatego bardzo rzadko znajduje zastosowanie w ocenie projektu inwestycyjnego. Metoda ta może natomiast pełnić funkcję kontrolną dla funkcjonujących już projektów inwestycyjnych oraz stanowić pewien punkt odniesienia dla planowanych wyników. Z założenia należy przyjąć, że żadna z prostych metod oceny opłacalności nie powinna być uznawana za wyłączny i wiarygodny miernik selekcji projektów inwestycyjnych, ale raczej za jedną z wielu uzupełniających metod oceny.

Przykład 3

W ramach projektu zakupiono linię produkcyjną, której koszt wyniósł 1 mln zł. Szacuje się, że dzięki poczynionej inwestycji w poszczególnych latach będzie uzyskiwany zysk netto w wysokości 250 tys. zł w pierwszym roku, 400 tys. zł w drugim roku, 400 tys. zł w trzecim roku, 350 tys. zł w czwartym roku i 350 tys. zł w piątym roku. Oblicz wartość księgowej stopy zwrotu.

Rozwiązanie:

Zakładając, że średnia wartość zysku netto to:

$$(250\ 000 + 400\ 000 + 400\ 000 + 350\ 000 + 350\ 000)/5 = 350\ 000\ \text{zł},$$

możemy wyliczyć wartość księgowej stopy zwrotu, która będzie wynosiła:

$$R_{ks} = \frac{350000}{1000000} \times 100\% = 35\%$$

7.2.4. Analiza płynności i struktury kapitałowej

Uzupełnieniem prostych metod oceny opłacalności projektów inwestycyjnych są analiza zachowania płynności finansowej oraz analiza utworzonej struktury kapitałowej¹⁵. Płynność finansowa może być rozpatrywana w trzech ujęciach: przez pryzmat majątku, w układzie majątkowo-kapitałowym oraz w aspekcie przepływów pieniężnych¹⁶. W pierwszym przypadku płynność finansowa wiąże się z zamianą majątku na środki pieniężne w możliwie najkrótszym okresie. W drugim przypadku mamy do czynienia z jednoczesnymi zależnościami pomiędzy majątkiem

¹⁵ Porównaj także propozycję W.J. Pazio; W.J. Pazio, *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001, s. 171.

¹⁶ D. Wędzki, *Strategie płynności finansowej*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 33.

obrotowym zabezpieczającym terminowość spłat zobowiązań bieżących a zobowiązaniami bieżącymi finansującymi ów majątek. Przekłada się to na kwestie stopnia zbywalności lub upłynniania majątku w aspekcie majątkowym oraz terminów wymagalności zobowiązań bieżących w aspekcie majątkowo-kapitałowym. W obu tych przypadkach mamy jednak do czynienia ze statycznym charakterem płynności finansowej, co wiąże się z określeniem jego poziomu na podstawie stanu majątku obrotowego oraz zobowiązań bieżących w bilansie i rachunku zysków i strat¹⁷. Trzecie ujęcie płynności finansowej odnosi się wyłącznie do przepływów pieniężnych występujących w projekcie, które ze względu na swój dynamiczny charakter, będący następstwem występowania strumieni finansowych w postaci wpływów i wydatków środków pieniężnych, przedstawiają faktyczny obraz możliwości płatniczych projektu¹⁸. W rezultacie ustalenie prognozowanej wartości przepływów pieniężnych netto, czyli nadwyżki pieniężnej jest kluczowym elementem oceny opłacalności projektów inwestycyjnych w warunkach zastosowania metod bazujących na tej prognozie. Przy badaniu skali płynności projektu możliwe do przyjęcia jest założenie, że przepływy pieniężne z jednego okresu mogą dać wartość ujemną. Niedopuszczalna jest natomiast sytuacja, w której skumulowane przepływy są ujemne. Oznacza to bowiem utratę płynności przez projekt, czyli brak środków pieniężnych na pokrycie powstałego deficytu. W związku z tym działalność operacyjna nie może generować ujemnych przepływów pieniężnych, które są podstawą rentowności realizowanej inwestycji i powinny być na tyle duże, aby mogły pokryć ewentualne wydatki lub wzrost kosztów działalności i tym samym gwarantować rentowność realizowanej inwestycji. W praktyce zdarzają się projekty inwestycyjne, w których saldo z niektórych okresów horyzontu planowania osiąga wartości ujemne, przy czym są one niwelowane przez bardzo duże dodatnie salda w kolejnych okresach. Najczęściej dotyczy to tych projektów, do których odnoszą się przepisy o ochronie środowiska.

Przeprowadzenie analizy płynności finansowej w ramach realizowanego projektu inwestycyjnego ma na celu sprawdzenie, czy przy założonych wielkościach pieniężnych uda się go zmaterializować oraz czy będzie on w stanie sprawnie funkcjonować pod względem finansowym. Analiza płynności obejmuje wszystkie operacje finansowe powstające w trakcie trwania projektu, w tym spłaty rat kapitałowych i odsetek, wypłaty dywidend i inne wydatki gotówkowe. Utrzymanie

¹⁷ T. Cicirko, *Podstawy zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwa*, SGH, Warszawa 2010, s. 15.

¹⁸ A. Kłusak, *Płynność finansowa. Analiza i sterowanie*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006, s. 10.

płynności finansowej staje się zatem podstawowym warunkiem powodzenia projektu. Jej utrata może bowiem prowadzić do bankructwa, nawet jeśli pozostałe wielkości finansowe (np. NPV i IRR) kształtują się na zadowalającym poziomie. Największy wpływ na płynność finansową projektu mają cykl otrzymywania należności, cykl regulowania zobowiązań i cykl rotacji zapasów. Ocenę płynności finansowej projektu można przeprowadzać zarówno w ujęciu dynamicznym, czyli w oparciu o analizę przepływów pieniężnych, jak i w ujęciu statycznym, badając i porównując odpowiednie pozycje bilansowe oraz wskaźniki wyliczone na ich podstawie. Zawsze jednak należy pamiętać, aby analiza płynności była przeprowadzana z roku na rok i obejmowała cały okres życia projektu inwestycyjnego. Analiza struktury kapitału ma natomiast umożliwić wybór najkorzystniejszego sposobu finansowania projektu inwestycyjnego, tj. takiego, który zapewni mu możliwie największą rentowność przy jednoczesnym wykorzystaniu zarówno własnych, jak i obcych źródeł finansowych. Z uwagi na to, że forma własności oraz pochodzenie kapitału znacząco wpływają na wyniki projektu, przy podejmowaniu decyzji należy uważnie zapoznać się z elementami, takimi jak: oprocentowanie kredytów inwestycyjnych, rozłożenie w czasie spłat rat kapitałowych czy możliwości uzyskania efektu dźwigni finansowej.

Nie istnieje zasada mówiąca o tym, jaka powinna być optymalna struktura kapitałowa w projekcie inwestycyjnym. W praktyce przyjmuje się jednak, że udział kapitałów obcych nie powinien przekraczać poziomu, który zapewnia pełną obsługę płatności wynikających z tytułu ich pozyskania. Ocena struktury kapitału wraz z określeniem jej wpływu na rentowność projektu inwestycyjnego powinna być przeprowadzana systematycznie, najlepiej dla każdego roku funkcjonowania, zawsze pod kątem zapewnienia optymalnego rozwiązania z punktu widzenia dostępnych źródeł finansowania.

Przykład 4

Na podstawie przedstawionych poniżej zestawień przepływów pieniężnych dla trzech projektów inwestycyjnych A, B, C dokonaj ich wstępnej oceny pod kątem bezpieczeństwa w zakresie płynności finansowej.

Projekt A	Okres inwestowania	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Wpływy pieniężne	100 000	40 000	70 000	90 000
Wyływy pieniężne	100 000	10 000	20 000	30 000
Saldo gotówki	0	+30 000	+50 000	+60 000
Skumulowane saldo gotówki	0	+30 000	+80 000	+140000

Projekt B	Okres inwestowania	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Wpływy pieniężne	10 0000	40 000	70 000	90 000
Wyływy pieniężne	10 0000	50 000	20 000	30 000
Saldo gotówki	0	-10 000	+50 000	+60 000
Skumulowane saldo gotówki	0	-10 000	+40 000	+100 000
Projekt C	Okres inwestowania	Rok 1	Rok 2	Rok 3
Wpływy pieniężne	100 000	30 000	40 000	90 000
Wyływy pieniężne	100 000	10 000	50 000	30 000
Saldo gotówki	0	+20 000	-10 000	+60 000
Skumulowane saldo gotówki	0	+20 000	+10 000	+70 000

Źródło: Opracowanie własne.

Rozwiązanie:

Ocena projektów:

1. Projekt inwestycyjny A w całym okresie planowania generuje nadwyżkę gotówkową, co wskazuje, że w jego przypadku nie występuje zagrożenie utraty płynności. Brak środków pieniężnych w okresie inwestowania uniemożliwia jednak jego realizację do momentu pozyskania dodatkowych zewnętrznych źródeł finansowania.
2. Projekt inwestycyjny B w pierwszym roku funkcjonowania traci płynność, co może zagrozić jego przyszłemu funkcjonowaniu. Przepływy pieniężne dla pozostałych okresów charakteryzują się jednak nadwyżką finansową, a skumulowane saldo gotówki jest wysokie, co wskazuje, że należy poprawić jedynie plan finansowania projektu, aby uwzględnił on pokrycie ujemnego salda gotówki w pierwszym roku funkcjonowania projektu.
3. Projekt inwestycyjny C w drugim roku funkcjonowania notuje ujemne saldo gotówki, ale ponieważ saldo z roku pierwszego pokrywa deficyt gotówki z drugiego roku, projektowi nie grozi utrata płynności. W tej sytuacji przepływy gotówkowe projektu C należy ocenić pozytywnie, dodatkowo upewniając się, że saldo gotówkowe w pierwszym roku jest osiągalne przy wysokim prawdopodobieństwie.

7.3. Dyskontowe metody oceny opłacalności

Metody dyskontowe są uznawane za najprecyzyjniejsze narzędzia wykorzystywane w ocenie opłacalności projektów inwestycyjnych. Jako metody dynamiczne, tzn. uwzględniające cały okres życia projektu i zmiany wartości pieniądza w czasie,

wyraźnie pokazują okresowe rozłożenie przewidywanych strumieni wpływów i wydatków pieniężnych występujących w ramach danej inwestycji. Dzięki zastosowaniu techniki dyskonta możliwe staje się też sprowadzenie do wielkości porównywalnych, na moment przeprowadzania oceny, wartości wszelkich nakładów i przychodów występujących w różnych okresach funkcjonowania projektu inwestycyjnego. Pozwala to na objęcie analizą całego okresu życia realizowanego projektu, co wydatnie wpływa na dokładność i trafność przeprowadzanej oceny. Niestety działania takie wymuszają opracowywanie długookresowych prognoz, których dokładność jest podstawą prawidłowej oceny projektu, ale których szacunek staje się coraz trudniejszy wraz z wydłużaniem się okresu analizy z uwagi na wzrastającą niepewność przyszłych uwarunkowań rynkowych. Do najczęściej stosowanych metod dyskontowych w ocenie opłacalności projektów inwestycyjnych należą:

- metoda zaktualizowanej wartości netto (NPV),
- metoda wewnętrznej stopy zwrotu (IRR).

W literaturze przedmiotu spotyka się również modyfikacje powyższych metod z uwagi na zmiany niektórych elementów obliczeniowych. Odbywa się to jednak bez naruszenia podstawowych zasad zarówno w samej konstrukcji metod, jak i w interpretacji uzyskanych wartości. Przy obliczaniu zaktualizowanej wartości netto oraz wewnętrznej stopy zwrotu dobrze jest też pamiętać o przyjętych założeniach wstępnych, w tym przede wszystkim o malejącej wartości pieniądza w czasie. Spadek wartości pieniądza w miarę upływu czasu wiąże się bowiem z kwestią alternatywnego kosztu zainwestowania kapitału, czyli możliwością uzyskania potencjalnych korzyści płynących z wyboru efektywniejszego projektu, a także z ryzykiem związanym z daną działalnością gospodarczą czy występującą inflacją.

7.3.1. Stopa dyskontowa i metody jej wyznaczania

W przypadku zastosowania metod dyskontowych niezwykle ważne staje się prawidłowe określenie poziomu stopy dyskontowej. Stopa ta odpowiada za aktualizowanie na wymagany moment przyszłych strumieni pieniężnych pojawiających w danym projekcie inwestycyjnym. Jest ona najczęściej określana jako stopa zwrotu z innych, możliwych do realizacji inwestycji, które charakteryzują się identycznym lub zbliżonym poziomem ryzyka¹⁹. Tym samym odzwierciedla ona minimalną, ale możliwą do akceptacji przez inwestorów stopę zwrotu (stopę graniczną), poniżej której realizacja danego projektu inwestycyjnego przestaje być

¹⁹ Stopa dyskontowa powinna odzwierciedlać alternatywny koszt kapitału, o czym piszą W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit. s. 360.

opłacalna, głównie ze względu na możliwość osiągnięcia porównywalnych dochodów poprzez zaangażowanie posiadanych środków finansowych w inne i mniej ryzykowne przedsięwzięcia (np. obligacje skarbowe). Stopa dyskontowa umożliwia zaktualizowanie przyszłych strumieni pieniężnych do ich wartości obecnej, przy użyciu następującej formuły (4)²⁰:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n} \quad (4)$$

gdzie:

PV – wartość zaktualizowana (*Present Value*);

FV – wartość przyszła (*Future Value*);

r – stopa dyskontowa;

n – kolejny rok okresu obliczeniowego.

Przyjęta w projekcie inwestycyjnym stała stopa dyskontowa pozwala na wyliczenie tzw. współczynników dyskontujących, które stanowią podstawę do obliczenia bieżącej wartości przyszłych przepływów pieniężnych pojawiających się w trakcie kolejnych lat funkcjonowania inwestycji²¹. Współczynniki dyskontujące uzyskuje się w wyniku podstawienia stopy dyskontowej zaakceptowanej przez promotora projektu inwestycyjnego do poniższego wzoru (5):

$$a_n = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (5)$$

gdzie:

a_n – współczynniki dyskontowe dla kolejnych lat przy stałej stopie dyskontowej (i);
 $n = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ – kolejny rok okresu obliczeniowego.

Przy dyskontowaniu przyszłych strumieni pieniężnych przyjmuje się założenie, że pojawiają się one na koniec każdego okresu obliczeniowego, za który uznaje się zwykle jeden rok. Trzeba mieć świadomość, że wysoka stopa dyskontowa i długi czas trwania projektu inwestycyjnego powodują, że wartość przyszła uzyskana na koniec okresu obliczeniowego będzie znacząco różniła się od wartości bieżącej. Przykładowe wartości współczynników dyskontujących, które zostały wyliczone dla wybranych stóp dyskontowych, prezentuje tabela 1.

²⁰ Proces dyskontowania stanowi odwrotność kapitalizacji. Por. E.F. Brigham, *Podstawy zarządzania finansami*, PWE, Warszawa 1997, s. 230. i W. Bijak, M. Podgórska, J. Utkin, *Matematyka finansowa*, Bizant, Warszawa 1994, s. 90.

²¹ H.B. Mayo, *Investments: An Introduction*, fifth edition, The Dryden Press, Fort Worth, TX 1997, s. 133.

Tabela 1. Współczynniki dyskontujące wyliczone dla wybranych stóp dyskontowych

stopa % lata	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696
2	0,9803	0,9612	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561
3	0,9706	0,9423	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575
4	0,9610	0,9238	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718
5	0,9515	0,9057	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	0,5935	0,5674	0,5428	0,5194	0,4972
6	0,9420	0,8880	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323
7	0,9327	0,8706	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759
8	0,9235	0,8535	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269
9	0,9143	0,8368	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843
10	0,9053	0,8203	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472
11	0,8963	0,8043	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	0,3173	0,2875	0,2607	0,2366	0,2149
12	0,8874	0,7885	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	0,2858	0,2567	0,2307	0,2076	0,1869
13	0,8787	0,7730	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	0,2575	0,2292	0,2042	0,1821	0,1625
14	0,8700	0,7579	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	0,2320	0,2046	0,1807	0,1597	0,1413
15	0,8613	0,7430	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	0,2090	0,1827	0,1599	0,1401	0,1229

Źródło: Opracowanie własne.

Wysokość stopy dyskontowej wykorzystywanej w ocenie opłacalności jest uzależniona od wielu czynników. Za podstawowe uznaje się²²:

- koszt kapitału zaangażowanego w aktywach wolnych od ryzyka (np. w obligacjach rządowych),
- premię za ryzyko, uwzględniającą specyficzne warunki rynkowe (np. konkurencję, zmienny popyt itp.).

Dopuszcza się wyliczanie stopy dyskontowej na bazie rynkowych stóp procentowych płaconych przez kredytobiorców lub na podstawie stopy oprocentowania kredytów długoterminowych na rynkach kapitałowych²³. Najczęściej jednak stopa dyskontowa jest ustalana w oparciu o²⁴:

- techniki składania poszczególnych czynników ryzyka,
- średni ważony koszt kapitału,
- modele matematyczne, z których najpowszechniejszy jest model wyceny aktywów kapitałowych (CAPM).

W sytuacji finansowania projektu inwestycyjnego wyłącznie kapitałem własnym wyznaczenie właściwej stopy dyskontowej polega na dodaniu do siebie wyżej wymienionych elementów, tj. stopy wolnej od ryzyka i inflacji, stopy inflacji oraz premii za podjęcie ryzyka. Tak obliczoną stopę dyskontową można zilustrować matematycznie jako sumę trzech elementów (6)²⁵:

$$R = r_w + r_r + r_i \quad (6)$$

gdzie:

R – stopa dyskontowa;

r_w – stopa wolna od ryzyka i inflacji;

r_r – premia za ryzyko;

r_i – stopa inflacji.

W przypadku wykorzystania tzw. obligacji bez ryzyka, za które uznaje się obligacje rządowe państw o najwyższych notach agencji ratingowych (patrz tabela 2), należy w pierwszej kolejności uzyskać dane na temat ich oprocentowania, a następnie oszacować **premię za ryzyko**. Prawidłowe określenie premii za ryzyko

²² Por. *Vademecum prywatyzacji II*, Centrum Prywatyzacji, Poltex, Warszawa 1992, s. 83.

²³ W. Behrens, P.M. Hawranek, op.cit. s. 360.

²⁴ W.J. Pazio, op.cit., s. 195.

²⁵ P. Felis proponuje odmienny sposób wyznaczania stopy dyskontowej, a mianowicie oblicza ją jako sumę trzech składników, tj. stopy zwrotu z aktywów wolnych od ryzyka, premii za ryzyko rynkowe oraz premii za dodatkowe ryzyko. Metoda ta wskazuje na wagę czynnika, jakim jest ryzyko, i jego wieloaspektowość. P. Felis, *Metody i procedury oceny efektywności inwestycji rzeczowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie, Warszawa 2005, s. 84.

jest dość trudne, dlatego stosuje się podział ryzyka na ryzyko kraju, w którym dana inwestycja ma być zrealizowana, oraz ryzyko branżowe. Szacunkiem premii za ryzyko kraju zajmują się największe banki na świecie, które ogłaszają je w swoich rankingach ryzyka związanego z danym krajem czy regionem świata. Ryzyko branżowe wymaga natomiast samodzielnego oszacowania przez promotora projektu. Zdarza się jednak, że niektóre branże posiadają stowarzyszenia publikujące analizy sektorowe, na podstawie których możliwe jest wnioskowanie o wielkości ryzyka branżowego. Dla zwiększenia bezpieczeństwa rozpoczętej inwestycji czasami podwyższa się wyznaczoną stopę dyskontową o jeden lub dwa punkty procentowe, aby w ten sposób zabezpieczyć minimalną stopę zwrotu z tytułu jej realizacji.

Tabela 2. Standardy ocen ryzyka według wybranych agencji ratingowych

Rating	według Standard & Poor	według Moody's
Wysoki	AAA AA	Aaa Aa
Średni	A BBB	A Baa
Spekulacyjny	BB B	Ba B
Śmieciowy	CCC CC C D	Caa Ca C

Źródło: www.standardandpoors.com; www.moody.com

Jeżeli jednak część nakładów projektu będzie finansowana środkami obcymi, ryzyko potencjalnego inwestora należy powiększyć o dodatkowe ryzyko finansowe związane z pozyskaniem kapitałów obcych i tym samym podnieść poziom stopy dyskontowej. Możliwe jest wówczas wyliczenie tzw. **średniego ważonego kosztu kapitału (WACC)**, tj. wskaźnika informującego o średniej wartości wszystkich kosztów finansowych związanych z zaangażowaniem kapitałów w dany projekt inwestycyjny²⁶. Oczywiście jest to związane z tym, że przy równoczesnym zastosowaniu kilku źródeł finansowania projekt będzie ponosił określone koszty finansowe wynikające z płacenia odsetek czy wypłacania dywidend. Ponadto wskaźnik

²⁶ WACC to akronim angielskiej nazwy *Weighted Average Cost of Capital*. Więcej na temat sposobu wyliczania WACC w: J. Gajdka, E. Walińska, *Zarządzanie finansowe: teoria i praktyka*, t. 2, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 2000, s. 194–197 oraz w: A. Rutkowski, *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 2007, s. 318.

WACC ujmuje zarówno zróżnicowanie struktury finansowania inwestycji, jak i zróżnicowanie kosztów poszczególnych składników kapitału, zaś formuła jego obliczania jest zgodna z poniższym wzorem (7)²⁷:

$$\text{WACC} = \sum_{i=1}^n w_i K_i \quad (7)$$

gdzie:

WACC – średni ważony koszt kapitału;

K_i – koszt i -tego składnika kapitału;

w_i – udział i -tego składnika kapitału w całkowitym kapitale finansującym;

n – liczba składników kapitału.

Podjmując decyzję o wyznaczeniu średniego ważonego kosztu kapitału, bezwzględnie trzeba pamiętać o zachowaniu zgodności technik wyceny z zastosowaną metodą wyceny przepływów gotówkowych na potrzeby dyskontowania. Na skutek tego WACC należy wyliczać²⁸:

- stosując średnią ważoną kosztów krańcowych wszystkich źródeł kapitału – kapitału własnego i kapitału obcego, gdyż przepływy gotówki netto są dostępne dla wszystkich właścicieli kapitału;
- uwzględniając opodatkowanie osób prawnych, w sytuacji gdy efekt tarczy podatkowej nie został uwzględniony w przepływach pieniężnych;
- posługując się stopą zwrotu wyrażoną w ujęciu nominalnym, gdy przepływy gotówkowe są wyrażone w wymiarze nominalnym, oraz stopą zwrotu w ujęciu realnym, gdy przepływy gotówkowe są wyrażone w wymiarze realnym;
- stosując wagi wedle ich wartości rynkowej w odniesieniu do poszczególnych źródeł finansowania, ponieważ odzwierciedlają one ekonomiczne oczekiwania każdego z dostawców kapitału, czego zwykle nie oddają wartości księgowe;
- dopuszczając zmiany wartości oczekiwanej stopy zwrotu w czasie prognozy ze względu na zmiany stopy inflacji, ryzyka systematycznego lub struktury kapitałowej.

Wyznaczenie właściwej wartości stopy dyskontowej stanowi z punktu widzenia oceny projektu inwestycyjnego problem kluczowy. Określa ona bowiem minimalny poziom (tzw. graniczny), który ostatecznie może zostać zaakceptowany przez jego

²⁷ Więcej na temat wyznaczania WACC, w tym kosztu kapitału własnego, który stanowi jego element składowy, w: *Wycena przedsiębiorstwa. Od teorii do praktyki*, red. M. Panfil, A. Szablewski, Poltext, Warszawa 2011, s. 82.

²⁸ T. Copeland, T. Koller, J. Murrin, *Wycena: Mierzenie i Kształtowanie wartości firm*, WIG Press, Warszawa 1997, s. 229–230; K. Dziworska, *Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s. 49–50.

promotorów, ale którego przekroczenie dyskwalifikuje projekt. Mnogość czynników i ich złożoność powodują, że wartość stopy dyskontowej zależy od subiektywnych ocen osób, zarządów, rad nadzorczych czy instytucji. W praktyce oznacza to, iż pomimo określenia poziomu stopy dyskontowej dla całego projektu, np. metodą średniego ważonego kosztu kapitału, i jej zastosowania do dyskontowania przepływów pieniężnych, każda ze stron i tak będzie w sposób indywidualny wyznaczała swoją stopę dyskontową i tym samym badała opłacalność projektu inwestycyjnego przez pryzmat własnego postrzegania ryzyka. Powoduje to, że w praktyce stopę dyskontową określa się mianem oczekiwanej minimalnej stopy zwrotu, uwzględniającej indywidualne odniesienie do ryzyka, którego nie można skategoryzować i narzucić jednostkom, albowiem charakter pojedynczej lub zbiorowej jednostki jest różny i trudny do zaszeregowania. Na koniec warto też pamiętać, aby stopa dyskontowa używana do aktualizowania przepływów pieniężnych była zawsze spójna z metodologią wyceny i stanowiła odpowiednio albo koszt kapitału własnego, albo średni ważony koszt kapitału w zależności od typu dyskontowanych przepływów pieniężnych.

7.3.2. Zaktualizowana wartość netto (NPV)

Przystąpienie do obliczenia zaktualizowanej wartości netto (NPV) wymaga wcześniejszego zbudowania **zestawienia przepływów pieniężnych netto**, które będą podlegały dyskontowaniu zgodnie z wytycznymi zawartymi w metodologii oceny opłacalności projektów inwestycyjnych. W literaturze przedmiotu zdecydowanie dąży się do standaryzacji zasad formułowania przepływów pieniężnych, w tym na potrzeby projektów inwestycyjnych, m.in. poprzez narzucenie następujących reguł²⁹:

- Przepływy pieniężne w rachunku efektywności powinny być zbudowane w oparciu o pozycje bezpośrednio powiązane z realizacją projektu inwestycyjnego, zaś wszelkie pozycje zarówno po stronie wpływów, jak i wydatków, które nie są generowane przez projekt, nie powinny zwiększać lub zmniejszać jego ekonomicznej efektywności.
- Sporządzając zestawienie przepływów pieniężnych, należy uwzględnić wartości utraconych korzyści z tytułu zasobów środków trwałych zaangażowanych w projekt inwestycyjny, które w innym przypadku mogłyby przynieść promotorowi korzyści wynikające ze sprzedaży.

²⁹ Patrz: Program komputerowy COMFAR III Expert i *COMFAR III Expert Reference Manual, Release 1.0*, UNIDO 1995; P. Felis, op.cit., s. 77–78; K. Dziworska, op.cit., s. 69–70; R. Pike, B. Neale, *Corporate finance and investment. Decisions and strategies*, third edition, Prentice Hall Europe 1999, s. 160–163; R.A. Brealey, S.C. Myers, F. Allen, *Principles of Corporate Finance*, second edition, McGraw-Hill Irwin, New York 2011, s. 129–131.

- Przepływy pieniężne powinny być konstruowane w układzie rocznym, umożliwiającym sformułowanie przepływów pieniężnych do postaci nadającej się do dyskontowania, przy czym na potrzeby szczegółowej analizy należy budować przepływy dla okresów miesięcznych lub kwartalnych.
- Przepływy pieniężne powinny być formułowane w cenach stałych, nieuwzględniających wpływu inflacji na poszczególne pozycje wpływów i wydatków. Jednak stosuje się również zasadę, że w przypadku skokowego wzrostu wartości pozycji przepływów wartości te można skorygować o odpowiednią zmianę. Przyjmuje się też założenie, że przepływy pieniężne mogą być budowane w cenach bieżących, przy czym zaleca się wtedy korzystanie z nominalnej stopy dyskontowej, aby uzyskać identyczne wyniki jak przy planowaniu przepływów w oparciu o ceny stałe.
- W przepływach pieniężnych należy ujmować okres następujący po zakończeniu horyzontu planowania projektu poprzez uwzględnienie wartości rezydualnej.
- Włączenie wydatków poniesionych przed podjęciem decyzji o realizacji do przepływów pieniężnych trzeba traktować jako błąd, który istotnie zniekształca proces badania efektywności inwestycji.
- Amortyzacja nie stanowi składnika przepływów pieniężnych, a jej uwzględnienie skutkowałoby podwójnym naliczeniem nakładów inwestycyjnych, raz w postaci wydatków okresu inwestowania, a drugi raz w postaci kosztu niestanowiącego wydatku.
- Należy uwzględnić wszystkie korzyści zewnętrzne, które ujawniają się poza projektem inwestycyjnym, ale są wytworzone w wyniku jego realizacji.
- Zgodnie z zasadą rachunku ekonomicznego przyjmuje się założenie o uwzględnieniu przyrostowych strumieni gotówkowych.
- Należy uwzględniać zmiany w zapotrzebowaniu projektu inwestycyjnego na kapitał obrotowy netto, stanowiący różnicę między aktywami bieżącymi a zobowiązaniami bieżącymi, oraz wpływ gotówki z tytułu obniżania zapotrzebowania na ten kapitał pod koniec cyklu życia projektu.
- Zgodnie z metodyką UNIDO w przypadku szacowania przepływów pieniężnych należy pominąć koszty finansowe z tytułu wykorzystania zewnętrznych źródeł finansowych, albowiem koszty te są uwzględnione w podstawie wyznaczonej dla danego projektu stopy dyskontowej.

Konstruując przepływy pieniężne na potrzeby dyskontowania, należy zwrócić uwagę na dwa podstawowe podejścia. Określają one, czy będą to przepływy:

- dla wszystkich stron finansujących projekt – tzw. FCFF (ang. *Free Cash Flow to Firm*),

- dla właścicieli kapitału własnego – tzw. FCFE (ang. *Free Cash Flow to Equity*)³⁰.

W przypadku przyjętej metodyki UNIDO przepływy pieniężne typu FCFF, które mają być wykorzystywane w procesie obliczeniowym zaktualizowanej wartości netto, z zasady nie uwzględniają finansowych przepływów pieniężnych, a więc zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych źródeł finansowania projektu inwestycyjnego. Takie klasyczne ujęcie przepływów pieniężnych netto umożliwia zbadanie tzw. czystej opłacalności projektu i pozwala na jego ocenę z pominięciem różnic wynikających z tytułu kosztów pozyskania kapitału obcego na finansowanie inwestycji. W ramach tego podejścia w budowie przepływów pieniężnych po stronie wpływów pieniężnych wymienia się przede wszystkim strumienie pieniężne z obszaru operacyjnego, natomiast po stronie wypływów wykazuje się strumienie zarówno z obszaru operacyjnego (koszty operacyjne i marketingowe), jak i z obszaru inwestycyjnego (przyrost aktywów trwałych, przyrost kapitału obrotowego netto) oraz uwzględnia wydatek, którym jest podatek dochodowy (patrz tabela 3).

Tabela 3. Schemat przepływów pieniężnych typu FCFF dla obliczenia NPV według UNIDO

	Rok 1 – okres inwestowania	Rok 1	Rok n-ty	Wartość rezydualna
WPŁYWY PIENIĘŻNE RAZEM				
Wpływy operacyjne				
Inne przychody				
WYDATKI PIENIĘŻNE RAZEM				
Przyrost aktywów trwałych: w tym:				
– Środki trwałe				
– Nakłady przedprodukcyjne (bez odsetek)				
Przyrost kapitału obrotowego netto				
Koszty operacyjne				
Koszty marketingowe				
Podatek dochodowy				
PRZEPIŁYWY PIENIĘŻNE NETTO				
SKUMULOWANE PRZEPIŁYWY PIENIĘŻNE NETTO				

Źródło: Program komputerowy COMFAR III Expert i *COMFAR III Expert Reference Manual, Release 1.0*, UNIDO 1995.

³⁰ W literaturze można spotkać szereg rodzajów przepływów pieniężnych, np. A. Manikowski wyróżnia: *Equity Cash Flow* (ECF), *Free Cash Flow* (FCF), *Debt Cash Flow* (DCF), *Capital Cash Flow* (CCF), *Business Risk-Adjusted ECF* (ECF\Ku), *Business Risk Adjusted FCF* (FCF\Ku), *Risk-Free Adjusted ECF* (ECF\Rf), *Risk-Free Adjusted FCF* (FCF\Rf); A. Manikowski, *Ilościowe metody wspomaganie ocen projektów gospodarczych*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010, s. 70.

Natomiast oszacowanie przepływów pieniężnych netto typu FCFE na potrzeby obliczeniowe NPV bazuje na propozycji przepływów ograniczających się jedynie do uwzględnienia bezpośrednich wpływów i wydatków pieniężnych pomiędzy właścicielem kapitału własnego a projektem inwestycyjnym. Stąd też po stronie wpływów pieniężnych właściciel kapitału powinien uwzględnić wszelkie wpływy uzyskane z tytułu jego udziału w projekcie inwestycyjnym, w tym dywidendę i refundację kapitału własnego. Należy pamiętać, że rodzaj wpływów właściciela kapitału jest uzależniony od formuły prawnej projektu inwestycyjnego (np. spółka komandytowa, spółka z o.o., spółka akcyjna, przedsiębiorstwo państwowe), która wyznacza możliwości wypłat pieniężnych z jego działalności zgodnie z obowiązującym prawem. Po stronie wydatków pieniężnych przy tej konstrukcji przepływów pieniężnych właściciel kapitału powinien ująć kapitał zainwestowany zarówno w okresie inwestowania, jak i w okresie funkcjonowania projektu inwestycyjnego (patrz tabela 4).

Tabela 4. Schemat przepływów pieniężnych typu FCFE dla obliczenia NPV według UNIDO

	Rok 1	Rok 2	Rok n-ty
WPLYWY PIENIEŻNE RAZEM			
Dywidendy			
Refundacja kapitału własnego			
WYDATKI PIENIEŻNE RAZEM			
Kapitał własny wpłacony			
PRZEPLYWY PIENIEŻNE NETTO			
SKUMULOWANE PRZEPLYWY PIENIEŻNE NETTO			

Źródło: Program komputerowy COMFAR III Expert i *COMFAR III Expert Reference Manual, Release 1.0*, UNIDO 1995.

Przepływy pieniężne zbudowane na potrzeby przeprowadzenia oceny opłacalności projektu inwestycyjnego podlegają dyskontowaniu w celu wyznaczenia **zaktualizowanej wartości netto** (zwanej **NPV**)³¹. Wartość NPV jest określana jako wartość pieniężna będąca sumą dyskontowanych oddzielnie dla każdego roku różnic pomiędzy wpływami i wydatkami pieniężnymi występującymi w kolejnych latach budowy i funkcjonowania projektu inwestycyjnego. Aktualizacja przepływów pieniężnych netto (czyli wpływów pomniejszonych o wydatki) generowanych

³¹ NPV to akronim angielskich słów *Net Present Value*. W literaturze występuje też pojęcie wartości bieżącej netto. M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 345.

przez projekt w trakcie jego trwania najczęściej jest przeprowadzana na moment rozpoczęcia budowy projektu, zawsze przy ustalonej wcześniej, stałej stopie dyskontowej. NPV jest obliczana według następującej formuły (8):

$$NPV = NCF_0 \times a_0 + NCF_1 \times a_1 + NCF_2 \times a_2 + \dots + NCF_n \times a_n \quad (8)$$

gdzie:

NPV – zaktualizowana wartość netto projektu;

NCF_n – przepływy pieniężne netto (wpływy – wydatki) generowane przez projekt w kolejnych latach jego funkcjonowania;

a_n – współczynniki dyskontowe dla kolejnych lat przy wybranej, stałej stopie dyskontowej (i), wyliczone według wzoru:

$$a_n = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$n = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ – kolejny rok okresu obliczeniowego.

Wykorzystując metodę zaktualizowanej wartości netto, należy pamiętać, że uzyskana wartość NPV jest uzależniona nie tylko od wartości czy rozłożenia w czasie przepływów pieniężnych netto, ale i od przyjętej do obliczeń stopy dyskontowej³². Przykładowo czym wyższa, tj. oznaczająca duże ryzyko stopa dyskontowa, tym niższe są odpowiadające jej współczynniki dyskontowe i w rezultacie niższa jest wartość NPV w kolejnych latach okresu obliczeniowego. Występowanie ujemnych przepływów pieniężnych w początkowej fazie funkcjonowania projektu inwestycyjnego, a dodatnich dopiero w latach następnych powoduje, że wartość NPV dla takiego projektu jest mniejsza niż dla projektu, który od początku realizuje niższe, ale stale dodatnie przepływy pieniężne netto.

Generalnie uzyskana zaktualizowana wartość netto (NPV) stanowi podstawę do podjęcia decyzji o dalszej realizacji lub odrzuceniu danego projektu inwestycyjnego. Warunkiem prawidłowości podejmowanej decyzji jest jednak znajomość podstawowych założeń, które gwarantują wiarygodność uzyskanych wyników³³. W sytuacji gdy NPV jest dodatnia (lub równa zero), stopa rentowności projektu jest wyższa (lub równa) od przyjętej stopy zwrotu i projekt można uznać za ekonomicznie opłacalny. Jeżeli wartość NPV jest ujemna, to stopa rentowności projektu

³² R. Pike, B. Neale, op.cit., s. 79; R.A. Brealey, S.C. Myers, F. Allen, op.cit., s. 104.

³³ Więcej na temat założeń teoretycznych tej metody pisze W. Rogowski; W. Rogowski, *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004, s. 107.

jest niższa od przyjętej stopy zwrotu i z punktu widzenia opłacalności finansowej projekt należy zamknąć.

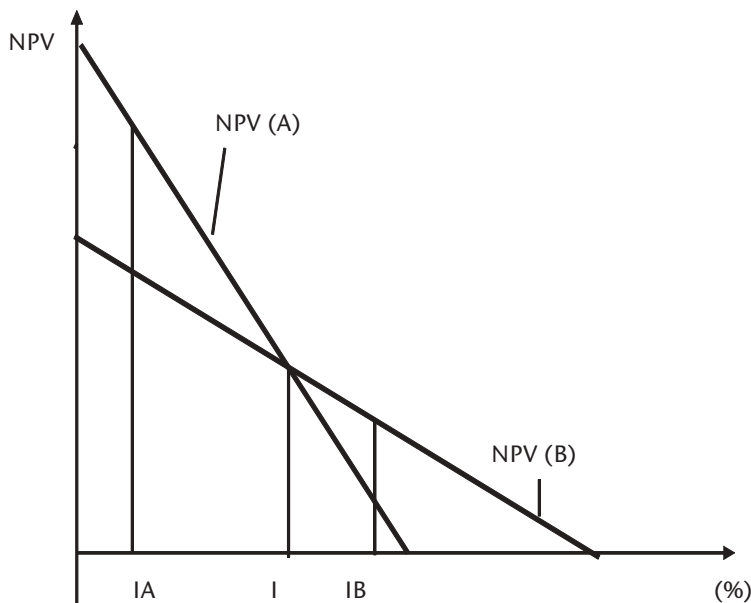
W praktyce metoda NPV uznawana jest za bardzo wygodny i skuteczny sposób pomiaru oceny opłacalności projektu inwestycyjnego, ponieważ obejmuje cały okres jego funkcjonowania oraz uwzględnia harmonogram przepływów pieniężnych i zmianę wartości pieniądza w czasie. Metoda ta nie powinna być jednak stosowana jako jedyne kryterium opłacalności inwestycji, gdyż nie jest pozbawiona pewnych wad, którymi są znaczące trudności przy wyborze odpowiedniego poziomu stopy dyskontowej, jak również brak bezpośredniego wskazania stopy rentowności dla projektu inwestycyjnego. Spośród innych niebezpieczeństw i ograniczeń wynikających ze stosowania metody NPV należy wskazać w szczególności³⁴:

- możliwość nieprawidłowego oszacowania przepływów pieniężnych, najczęściej spowodowaną błędami w niewłaściwym ich rozumieniu. Biorąc pod uwagę koszty i przychody związane z danym projektem inwestycyjnym, należy uwzględnić zarówno koszty bieżące, jak i koszty stricte inwestycyjne, rozkładające się ewidencyjnie na dłuższe okresy (amortyzacja), nawet jeśli zostały poniesione jednorazowo. Trzeba też pamiętać o podatku dochodowym, którego brak powoduje sztuczne zwiększenie przepływów pieniężnych, oraz o tym, aby szacując przychody, nie pomijać wpływów dodatkowych towarzyszących projektowi, ale ujmować koszty, z których wydatkowaniem nie wiążą się żadne przepływy pieniądza;
- brak konsekwencji w uwzględnianiu bądź nieuwzględnianiu inflacji – jeśli stopa dyskontowa jest powiększona o współczynnik inflacji, to w przepływach pieniężnych należy również ująć przewidywany wzrost cen sprzedaży;
- pomijanie przy szacowaniu przyszłych przepływów pieniężnych możliwości uzyskania ulg podatkowych, często towarzyszących inwestowaniu;
- zapomnianie, że dodatnia wartość bieżąca netto nie zawsze oznacza, że w danym momencie należy realizować projekt inwestycyjny, np. ze względu na przewidywane przyrosty cen czy zmiany w stopie procentowej.

Szczególnie newralgicznym elementem jest jednak wspomniana stopa dyskontowa. Ma ona bowiem bardzo duży wpływ na końcowe wyniki, ponieważ nawet jej niewielka zmiana może spowodować na tyle znaczący wzrost lub spadek wartości NPV, że przyczyni się on do odrzucenia projektu uznawanego dotychczas za opłacalny. Opisana sytuacja przedstawiona została na wykresie 1. Wynika z niego, że dla stopy procentowej (IB) > I korzystniejszy jest wariant B projektu inwestycyjnego, zaś dla stopy procentowej (IA) < I lepiej wypada wariant A.

³⁴ J. Różański, op.cit., s. 107.

Wykres 1. Zależność pomiędzy poziomem stopy procentowej i poziomem NPV dla dwóch różnych projektów inwestycyjnych



Źródło: R. Pike, B. Neale, op.cit., s. 143.

Przykład 5

Jaka będzie zaktualizowana wartość netto projektu inwestycyjnego, w którym poniesione nakłady inwestycyjne wyniosły 20 tys. zł, a przewidywane salda przepływów pieniężnych netto będą kształtowały się następująco: rok pierwszy – 4 000 zł, rok drugi – 7 000 zł, rok trzeci – 7 000 zł, rok czwarty – 7 000 zł i rok piąty – 4 000 zł.

Zakładając stopę dyskontową na poziomie 8%, zaktualizowane salda przepływów pieniężnych netto z poszczególnych lat funkcjonowania projektu będą przyjmowały następujące wartości:

	Rok 0	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Saldo gotówki	-20 000	4 000	7 000	7 000	7 000	4 000
Współczynnik dyskontowy	1	0,9259	0,8573	0,7938	0,735	0,6806
Zaktualizowana wartość salda gotówki na t=0	-20 000	3 703,6	6 001,1	5 556,6	5 145	2 722,4

Źródło: Opracowanie własne.

Mając na uwadze uzyskane wyniki, należy obliczyć wartość zaktualizowanych przepływów pieniężnych netto.

Rozwiązanie:

Skumulowana na moment rozpoczęcia inwestycji wartość zaktualizowanych przepływów pieniężnych netto (NPV) wyniesie 3 128,7 zł, co wynika z poniższych obliczeń:

$$NPV = -20\,000 + 3\,703,6 + 6\,001,1 + 5\,556,6 + 5\,145 + 2\,722,4 = 3\,128,7 \text{ zł}$$

Ze względu na to, że uzyskana dla projektu wartość NPV > 0, projekt należy ocenić pozytywnie.

W przypadku rozpatrywania kilku alternatywnych projektów inwestycyjnych, dla których zastosowano tę samą stopę dyskontową, zawsze należy wybierać projekt charakteryzujący się największą wartością zaktualizowaną netto, a więc zapewniający największe zyski jego inwestorom. Jednak aby wybrać najlepszy projekt, zaleca się przeprowadzenie bardziej szczegółowej analizy w zakresie założeń przyjętych do obliczenia NPV. W pierwszej kolejności trzeba zweryfikować, czy porównywane projekty inwestycyjne charakteryzują się identyczną wartością nakładów kapitałowych oraz ich podobnym rozłożeniem w czasie. Jeśli tak jest, to decyzja o wyborze najkorzystniejszego projektu inwestycyjnego powinna opierać się bezpośrednio na wartości zaktualizowanej netto. Jeśli natomiast porównywane projekty inwestycyjne wymagają różnych co do wielkości nakładów kapitałowych lub ich niejednakowego rozłożenia w czasie, to dla każdego z tych projektów należy policzyć tzw. **wskaźnik wartości zaktualizowanej netto (NPVR)**. Podstawą wyboru optymalnego projektu będzie wówczas uzyskana wartość tego wskaźnika, która powinna być jednocześnie najwyższa i nie mniejsza niż zero. Wskaźnik wartości zaktualizowanej netto projektu jest liczony jako stosunek wartości zaktualizowanej netto do zaktualizowanej wartości całkowitych nakładów inwestycyjnych, zdyskontowanych na tych samych warunkach, jakie zostały ustalone dla celów obliczenia NPV. Wskaźnik ten należy wykorzystywać do porównywania alternatywnych projektów inwestycyjnych, stosując poniższy wzór (9)³⁵:

$$NPVR = \frac{NPV}{PI} \quad (9)$$

gdzie:

NPVR – wskaźnik wartości zaktualizowanej netto;

³⁵ *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, red. A. Andruszkiewicz, wyd. 2, ZWKTiR, Warszawa 1989, s. 159 i *Manual for Evaluation...*, op.cit., s. 43–46.

NPV – wartość zaktualizowana netto projektu;

PI – zaktualizowana wartość całkowitych nakładów inwestycyjnych (zdyskontowanych na takich samych warunkach, jakie zostały przyjęte dla celów obliczenia NPV).

W przypadku zastosowania metody NPV trzeba również pamiętać, że wartość projektu inwestycyjnego wyliczona na jej podstawie powinna dodatkowo uwzględniać jego zaktualizowaną wartość rezydualną, czyli wartość przypadającą na zakończenie inwestycji. Wartość tę zawsze należy dyskontować na ten sam moment, na który dyskontowane są przepływy pieniężne netto z poszczególnych lat trwania projektu, ale przy użyciu stopy dyskontowej z ostatniego roku prognozowanych przepływów pieniężnych netto. Dopiero w wyniku tej operacji otrzymamy wartość bieżącą przyszłej wartości rezydualnej projektu obliczonej na koniec okresu prognozy i pozostałej po zakończeniu projektu. Jedną z technik służących do obliczania wartości rezydualnej jest metoda zdyskontowanego strumienia przepływów pieniężnych, opisana następującym wzorem (10)³⁶:

$$RV_n = \frac{(1+q) NCF_n}{i-q} \quad (10)$$

gdzie:

RV_n – wartość rezydualna w roku n (po zakończeniu projektu);

i – stopa dyskontowa;

NCF_n – przepływy pieniężne netto w roku n ;

q – stała stopa wzrostu.

W celu prawidłowego obliczenia zdyskontowanej wartości rezydualnej projektu inwestycyjnego konieczne jest precyzyjne określenie okresu życia projektu oraz oszacowanie wartości poszczególnych składników majątku, które będą nadawały się do użytku (lub sprzedaży) po zakończeniu jego funkcjonowania i decydowały o ogólnej wartości NPV projektu. W rzeczywistości oszacowanie tej wartości jest jednak bardzo trudne i wymaga od oceniających wiedzy i umiejętności z zakresu wyceny oraz dobrej znajomości rynku.

7.3.3. Wewnętrzna stopa zwrotu

Wewnętrzna stopa zwrotu (nazywana w skrócie **IRR**)³⁷ to druga najczęściej stosowana metoda oceny opłacalności projektu inwestycyjnego. W praktyce

³⁶ Metoda ta zaliczana jest do metod dochodowych stosowanych przy wycenie przedsiębiorstw (por. *Vademecum prywatyzacji II...*, op.cit., s. 78–85).

³⁷ IRR to akronim angielskich słów *Internal Rate of Return*. W literaturze przedmiotu można również spotkać inne tłumaczenia IRR na język polski, jak np. wewnętrzna stopa dochodu.

wewnętrzną stopę zwrotu określa się jako stopę, dla której zaktualizowana wartość netto przyszłych przepływów pieniężnych, stanowiących różnicę pomiędzy wpływami i wydatkami pieniężnymi występującymi w projekcie, wynosi zero. W ujęciu matematycznym zasada ta jest wyrażona następującym wzorem matematycznym (11):

$$0 = \sum_{t=0}^n (CI_t + CO_t) a_t \quad (11)$$

gdzie:

CI_t – wpływy gotówkowe w roku t ;

CO_t – wydatki gotówkowe w roku t ;

a_t – współczynnik dyskonta dla ustalonej stopy dyskontowej;

$t = 0, 1, 2, \dots, n$ – kolejne lata okresu obliczeniowego przyjętego dla projektu.

Wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) możemy również zinterpretować jako pieniężną stopę zwrotu z kapitału zainwestowanego w dany projekt inwestycyjny bądź jako najwyższy koszt kapitału, po którym możliwe staje się zgromadzenie środków finansowych niezbędnych do realizacji określonej inwestycji. W zależności od źródeł finansowania projektu IRR pozwala określić stopę zwrotu zarówno dla inwestycji ogółem, jak i dla kapitału własnego. Szczególnie istotną rolę odgrywa tu wartość wewnętrznej stopy zwrotu dla kapitału zainwestowanego ogółem, gdyż może ona stanowić podstawę do ustalenia warunków kredytowych, a więc maksymalnej stopy oprocentowania kredytów, na którą inwestorzy mogą się zgodzić, mając świadomość, że nie zagraża ona rentowności projektu.

Z punktu widzenia oceny opłacalności IRR stanowi precyzyjną miarę opłacalności każdego projektu inwestycyjnego, dlatego jest wykorzystywana jako uzupełnienie oceny i informacji uzyskanych o projekcie przy zastosowaniu metody NPV. Przyjmuje się założenie, że dany projekt inwestycyjny jest opłacalny, jeżeli IRR otrzymana w wyniku jego realizacji jest wyższa lub w skrajnym przypadku równa stopie dyskontowej przyjętej do obliczenia NPV. Przy obliczaniu IRR należy także pamiętać, że jest ona wrażliwa na długość horyzontu planowania i maleje wraz z jego skracaniem, co oznacza, że krótszy okres trwania inwestycji generuje niższą stopę zwrotu. W literaturze ekonomicznej wskaźnik IRR wylicza się poprzez zastosowanie metody kolejnych przybliżeń na bazie następującej formuły matematycznej (12)³⁸:

Por. R.A. Brealey, A.C. Myers, *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 151.

³⁸ B.J. Feibel, op.cit., s. 39 i *Manual for Evaluation...*, op.cit., s. 46–48.

$$i_r = i_1 + \frac{PV(i_2 - i_1)}{PV + |NPV|} \quad (12)$$

gdzie:

PV – bliska zeru, ale dodatnia wartość NPV przy niższej stopie dyskontowej (i_1);
 NV – bliska zeru, ale ujemna wartość NPV przy wyższej stopie dyskontowej (i_2),
 wartość bezwzględna;

i_1, i_2 – stopy dyskontowe.

Warunkiem zastosowania powyższego wzoru jest przyjęcie założenia o liniowej zależności między stopą dyskontową i NPV, co ma miejsce jedynie w przypadku niewielkiej rozpiętości pomiędzy wartościami stóp dyskontowych i_1 oraz i_2 . W rzeczywistości faktyczny związek między stopą dyskontową i NPV nie ma charakteru liniowego i sprowadza się do tego, że dla i_1 wartość NPV musi być zbliżona do zera, ale wciąż dodatnia, zaś dla i_2 wartość NPV powinna być zbliżona do zera, ale już ujemna. Ewentualna różnica w ramach stóp dyskontowych, mieszcząca się w granicach od jednego do dwóch punktów procentowych, nie jest traktowana jako błąd i można ją pominąć w przeprowadzanych obliczeniach.

Przykład 6

Jaka będzie wewnętrzna stopa zwrotu dla projektu inwestycyjnego, w którym zaktualizowana wartość netto wynosi 141 200 zł, a przyjęta do jej wyliczenia stopa dyskontowa została ustalona na poziomie 7%?

Rozwiązanie:

Metodą kolejnych przybliżeń obliczamy zbliżoną do zera wartość dodatnią i ujemną NPV, otrzymując wyniki jak poniżej:

Stopa dyskontowa w %	NPV projektu
7	141 200
11	52 95
14,5	3 320
14,7	1 014
14,8	-121

Źródło: Opracowanie własne.

Po podstawieniu do wzoru otrzymanych wartości uzyskujemy IRR dla ocenianego projektu na poziomie 14,79%, zgodnie z wyliczeniami³⁹:

$$i_r = 14,7 + \frac{101,4(14,8 - 14,7)}{101,4 + |121|} = 14,79$$

Ponieważ stopa IRR jest większa od minimalnej, wynoszącej 7% stopy zwrotu, projekt należy uznać za opłacalny.

Ocena opłacalności projektu inwestycyjnego przy wykorzystaniu metody wewnętrznej stopy zwrotu może okazać się skomplikowana, jeżeli projekt generuje ujemne przepływy pieniężne zarówno w początkowym, jak i w końcowym okresie funkcjonowania⁴⁰. W takiej sytuacji osoba oceniająca projekt może uzyskać więcej niż jedną wartość IRR. Wybór projektu jest uzasadniony tylko wtedy, gdy otrzymana stopa zwrotu mieści się w przedziale ograniczonym dwoma wartościami IRR, a wartość NPV projektu jest dla tej stopy dodatnia. Opisany przypadek jest charakterystyczny dla projektów inwestycyjnych borykających się z brakami gotówki pod koniec swojej działalności, co wynika z faktu poniesienia określonych nakładów po zakończeniu okresu eksploatacji (np. projekty realizowane w przemyśle naftowym i wydobywczym, gdzie wymagana jest likwidacja szkód górniczych). Dodatkowo należy pamiętać, że w przypadku tej metody stopa reinwestycji nadwyżki gotówkowej jest równoznaczna z obliczoną IRR, a rentowność z inwestycji jest w każdym okresie identyczna, co stanowi dość istotną niedogodność dla oceniającego⁴¹.

Niemniej jednak rozpatrując opłacalność kilku różnych projektów inwestycyjnych, należy zawsze wybierać ten projekt, który uzyskuje najwyższą wartość IRR, nie niższą jednak niż wartość przyjętej do obliczeń stopy dyskontowej, która określa maksymalny koszt pozyskania kapitału na daną inwestycję.

Poza wewnętrzną stopą zwrotu występuje także **zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu (MIRR)**, której najważniejszą cechą jest możliwość zastosowania do obliczeń stopy reinwestycji na poziomie innym niż IRR ocenianej inwestycji⁴². Stopa reinwestycji używana do reinwestowania nadwyżek gotówkowych w ramach MIRR powinna być różna nie tylko od wartości IRR, ale i od stopy dyskontowej⁴³. W przypadku zastosowania MIRR decyzja o przyjęciu lub odrzuceniu danego projektu inwestycyjnego musi być uzależniona od kosztu pozyskania kapitału

³⁹ W praktyce do obliczania IRR stosuje się arkusze kalkulacyjne lub kalkulatory finansowe, ponieważ ręczne obliczenia według opisanej formuły są dość skomplikowane.

⁴⁰ R.A. Brealey, A.C. Myers, op.cit., s. 157.

⁴¹ Więcej na temat zalet i wad tej metody w: W. Rogowski, op.cit., s. 136.

⁴² MIRR to akronim angielskich słów *Modified Internal Rate of Return*. Ibidem, s. 152.

⁴³ Ibidem, s. 155.

na jego realizację. Jeśli poziom uzyskanej MIRR będzie wyższy od stopy dyskontowej, to realizacja projektu jest opłacalna, w przeciwnym wypadku z projektu należy zrezygnować. Dla projektu, w którym zastosowano obie metody, a stopa dyskontowa mieści się pomiędzy wskazaniami MIRR i IRR, należy kierować się wskazaniem metody MIRR.

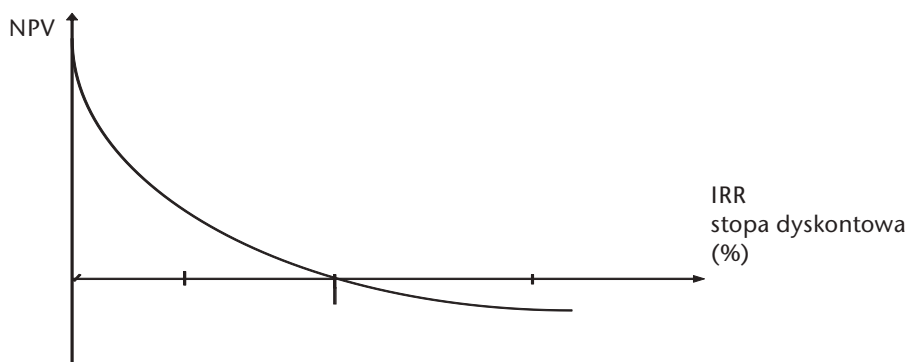
7.3.4. Współzależności pomiędzy NPV a IRR

Metody dyskontowe zaprezentowane w ramach oceny opłacalności projektów inwestycyjnych są do siebie dość podobne, ale nie zawsze dają identyczne wyniki, pozwalające na jednoznaczne przyjęcie lub odrzucenie badanego projektu inwestycyjnego. Istnieją jednak między nimi pewne współzależności, a elementem wiążącym obydwie te metody jest stopa procentowa. Ocena opłacalności pojedynczego projektu inwestycyjnego przeprowadzona na podstawie metody NPV jest zgodna z oceną uzyskaną przy zastosowaniu metody IRR tylko przy założeniu, że stopa dyskontowa będąca podstawą dyskonta przy obliczaniu NPV stanowi minimalną stopę zwrotu, do której odnosimy IRR. W przypadku dodatniej wartości NPV dla danej inwestycji wartość IRR jest dla niej wyższa od przyjętej stopy dyskontowej. Wynika z tego, że obie metody wskazują na opłacalność realizowanego projektu inwestycyjnego. W praktyce możliwe jest jednak występowanie takich projektów inwestycyjnych, dla których ocena uzyskana na podstawie metody NPV nie będzie pokrywała się ze wskazaniami IRR. Taka sytuacja może mieć miejsce np. przy ocenie porównawczej projektów różniących się od siebie zarówno okresem życia, jak i wielkością strumieni pieniężnych generowanych w poszczególnych latach. W rezultacie zdarza się, że wariant uznany za mniej opłacalny na podstawie miernika NPV może charakteryzować się najwyższą wewnętrzną stopą zwrotu lub odwrotnie. Pojawienie się tego typu rozbieżności często zmusza oceniających do podjęcia decyzji wyłącznie na podstawie jednej z zastosowanych metod, przy czym zalecanym rozwiązaniem jest wybór metody wartości zaktualizowanej netto jako najefektywniejszej i najbardziej wiarygodnej. Wynika to z faktu, że stosując metodę NPV, zakładamy dokonywanie reinwestycji według stopy dyskontowej, która stanowi podstawę przeprowadzanych obliczeń. Z kolei konstrukcja IRR przewiduje, że nadwyżki pieniężne tworzone przez projekt będą reinwestowane zgodnie z obliczoną wewnętrzną stopą zwrotu, a to może okazać się w praktyce niemożliwe do zrealizowania przez projekt inwestycyjny⁴⁴.

⁴⁴ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 227–228.

Przykładowe zależności występujące pomiędzy metodą NPV i IRR w relacji do stopy dyskontowej (I) zostały zaprezentowane w postaci graficznej na wykresie 2. Wynika z nich, że dla $IRR > I$ mamy $NPV < 0$, dla $IRR < I$ mamy $NPV > 0$, zaś przy $IRR = I$ również $NPV = 0$.

Wykres 2. Współzależność pomiędzy miernikami NPV i IRR



Źródło: Opracowanie własne.

W odniesieniu do zaprezentowanych metod dyskontowych zarówno metody NPV, jak i IRR nie należy traktować jako jedynego kryterium opłacalności inwestycji. Są to bowiem metody wzajemnie uzupełniające się i dopiero ich równoczesne zastosowanie pozwala na uzyskanie wiarygodnych wyników, które mogą stać się podstawą do podjęcia wiążącej decyzji inwestycyjnej o przyjęciu lub odrzuceniu danego projektu inwestycyjnego.

7.4. Analiza wskaźnikowa w ocenie kondycji finansowej

Ocena kondycji finansowej projektu inwestycyjnego jest nierozwalnie związana z przeprowadzaniem gruntownej **analizy wskaźnikowej**, która nie tylko umożliwia syntetyczną charakterystykę różnych sfer jego działalności przez pryzmat wartości wskaźników, ale stanowi też rozwinięcie wstępnej analizy sprawozdań finansowych⁴⁵. Wachlarz wskaźników, jakie mogą być obliczone w oparciu o prognozowane sprawozdania finansowe, jest obecnie niezwykle szeroki, co ułatwia analizę i ocenę

⁴⁵ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., 2005, s. 144.

różnych aspektów ekonomiczno-finansowych w projekcie inwestycyjnym. Na bazie zmian zachodzących w wielkościach poszczególnych wskaźników można poddać ocenie wybrane obszary prowadzonej działalności, odpowiednio zawężając lub rozszerzając ich zakres. Analiza wskaźnikowa pozwala zatem na szybkie i efektywne uzyskanie kluczowych informacji o funkcjonowaniu projektu inwestycyjnego i zachodzących w nim zmianach o wymiarze ekonomiczno-finansowym. Należy jednak pamiętać, że skuteczność analizy wskaźnikowej w dużym stopniu zależy od odpowiedniego doboru wskaźników służących do oceny wybranych aspektów funkcjonowania projektu inwestycyjnego oraz ich wartości poznawczych. Tylko przemyślane zastosowanie wskaźników finansowych oraz kompleksowa analiza uzyskanych wyników pozwalają zidentyfikować mocne i słabe strony projektu inwestycyjnego i stają się wiarygodnym źródłem informacji o szansach i zagrożeniach mogących wystąpić w trakcie jego działalności. O przydatności analizy wskaźnikowej do oceny projektów decyduje możliwość porównania wskaźników⁴⁶:

- w czasie – polega na prezentowaniu wartości wskaźników na początek i na koniec okresu sprawozdawczego lub na przestrzeni całego horyzontu planowania, przyjętego dla danego projektu;
- w przestrzeni – pozwala ocenić pozycję firmy na rynku poprzez porównanie jej z innymi przedsiębiorstwami (czy jest najlepsza, najgorsza czy średnia);
- z danymi wzorcowymi – sytuacja ta występuje tylko wtedy, gdy ustala się wielkość wskaźników w planie, kosztorysie, założeniach projektowych lub gdy istnieje przyjęta umownie wielkość optymalna.

Wszystkie wskaźniki znajdujące zastosowanie w analizie wskaźnikowej mogą być również obliczane⁴⁷:

- na podstawie danych wyrażających stan zjawiska na początek i na koniec okresu sprawozdawczego – różnice pomiędzy tak obliczonymi wskaźnikami pokazują zmiany, jakie zaszły w badanym zjawisku w wyniku decyzji gospodarczych podjętych w trakcie okresu sprawozdawczego;
- na podstawie wielkości średnich, ustalanych np. poprzez podzielenie przez dwa sumy stanu danego wskaźnika na początek i na koniec okresu sprawozdawczego.

W ramach analizy wskaźnikowej wyróżniamy najczęściej cztery podstawowe grupy wskaźników o zbliżonej treści ekonomicznej, które odpowiadają czterem głównym obszarom działalności projektu inwestycyjnego i – podobnie jak w przypadku działających przedsiębiorstw – służą jego ocenie z punktu widzenia

⁴⁶ B. Olzacka, R. Pałczyńska-Gościński, *Jak oceniać firmę?*, Poradnik praktyczny, ODiDK, Gdańsk 1993, s. 41.

⁴⁷ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., 2005, s. 145.

płynności finansowej, zadłużenia, sprawności działania, rentowności. W rezultacie wskaźniki dzielimy na⁴⁸:

- wskaźniki płynności finansowej,
- wskaźniki zadłużenia,
- wskaźniki sprawności działania,
- wskaźniki rentowności.

Przykłady wskaźników (należących do powyższych grup), które zdaniem autorów są najczęściej wykorzystywane przy ocenie kondycji finansowej projektów inwestycyjnych, zostały szczegółowo opisane i zinterpretowane poniżej. Oczywiście możliwe jest stosowanie przez oceniającego także innych wskaźników, przy czym takim wyborom zawsze powinna towarzyszyć interpretacja ich znaczenia – w przeciwnym razie wskaźniki te stają się nieprzydatne do oceny projektu inwestycyjnego. Dokonując analizy i podejmując ostateczną decyzję, musimy również pamiętać, że poziom niektórych wskaźników nie może być określony w sposób automatyczny jako dobry lub zły. Powinien być on interpretowany w odniesieniu do danych przekrojowych dla branży oraz typu, zakresu projektu i kraju, w którym jest realizowany.

7.4.1. Wskaźniki płynności finansowej

Kluczowym warunkiem funkcjonowania projektu inwestycyjnego staje się – obok uzyskiwania przez niego dodatnich wyników finansowych – zachowanie płynności finansowej, czyli utrzymywanie zdolności do terminowego regulowania zobowiązań bieżących. O poziomie płynności finansowej informują nas odpowiednie wskaźniki, do których należą m.in.:

- wskaźnik bieżącej płynności,
- wskaźnik szybkiej płynności,
- wskaźnik kapitału operacyjnego.

Wskaźnik bieżącej płynności jest obliczany jako stosunek aktywów obrotowych do zobowiązań bieżących (krótkoterminowych), według poniższej formuły (13):

$$\text{WSKAŹNIK BIEŻĄCEJ PŁYNNOŚCI} = \frac{\text{Majątek obrotowy}}{\text{Zobowiązania bieżące}} \quad (13)$$

⁴⁸ W literaturze przedmiotu wyróżnia się także wskaźniki rynku kapitałowego (rynkowej wartości akcji i kapitału lub wartości rynkowej) oraz wskaźniki liczone na bazie rachunku przepływów pieniężnych. Więcej w: ibidem, s. 144; W. Bień, *Czytanie bilansu przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1991, s. 78–112; G. Gołębiowski, A. Tłaczała, *Analiza finansowa w teorii i praktyce*, Difin, Warszawa 2009, s. 176–177 i 220.

Wskaźnik ten dostarcza informacji o możliwościach natychmiastowego uregulowania zobowiązań bieżących w oparciu o istniejący stan środków obrotowych. Pokazuje on, ile razy aktywa bieżące są większe od zobowiązań bieżących. Przyjmuje się, że poziom tego wskaźnika powinien mieścić się w granicach 1,2–2,0, zatem wielkość majątku obrotowego musi być dwukrotnie większa od kwoty zobowiązań bieżących. Poziom wskaźnika równy 1,2 jest określany jako minimum do zapewnienia bezpieczeństwa finansowego⁴⁹. Wartość mniejsza od jedności świadczy o trudnościach płatniczych związanych z brakiem zasobów gotówkowych potrzebnych do spłacenia bieżących zobowiązań, zaś wartość powyżej 3 oznacza występowanie nadmiernych środków obrotowych w postaci dużych zapasów, niezainwestowanych środków pieniężnych lub trudno ściąganych należności.

Wskaźnik szybkiej płynności jest obliczany jako stosunek majątku obrotowego pomniejszonego o zapasy, czyli jego najmniej płynny element, do zobowiązań bieżących (14):

$$\text{WSKAŹNIK SZYBKIEJ PŁYNNOCI} = \frac{\text{Majątek obrotowy} - \text{Zapasy}}{\text{Zobowiązania bieżące}} \quad (14)$$

Wskaźnik stanowi uzupełnienie wskaźnika bieżącej płynności i pokazuje stopień pokrycia zobowiązań bieżących aktywami obrotowymi o dużym stopniu płynności. Wielkość wzorcowa dla tego wskaźnika wynosi 1,0 i oznacza możliwość spłaty zobowiązań bieżących z łatwo osiągalnych środków płatniczych. Wskaźnik niższy od jedności może świadczyć o trudności w realizacji natychmiastowych spłat zobowiązań bieżących, ale jest uzasadniony w przypadku występowania wysokiej inflacji. Wysoki wskaźnik oznacza istnienie nadmiernych środków pieniężnych i należności. Przyjmuje się, że różnica pomiędzy wskaźnikiem bieżącym a szybkim nie powinna być zbyt duża, ponieważ świadczy to o utrzymywaniu wysokiego poziomu zapasów, który zamraża kapitał obrotowy.

Wskaźnik kapitału operacyjnego jest liczony jako różnica między majątkiem obrotowym a zobowiązaniami bieżącymi (15):

$$\begin{aligned} \text{WSKAŹNIK KAPITAŁU OPERACYJNEGO} = \\ = \text{Majątek obrotowy} - \text{Zobowiązania bieżące} \end{aligned} \quad (15)$$

⁴⁹ Niektórzy autorzy wskazują na wartość wskaźnika na poziomie 1,5. Por. M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., 2005, s. 146.

Kapitał operacyjny definiuje się jako nadwyżkę majątku obrotowego nad zobowiązaniami bieżącymi. Ma to miejsce wówczas, gdy wskaźnik ten odpowiada swojej wielkością zobowiązaniom bieżącym, tzn. wskaźnik bieżącej płynności wynosi 2,0. Kapitał obrotowy jest niezbędny do utrzymania ciągłości produkcji oraz zapewnienia bieżącej wypłacalności projektu. Jego wysokość zależy od czasu obrotu i powinna pozostawać w odpowiednich proporcjach do wielkości kapitału zaangażowanego w dany projekt inwestycyjny.

7.4.2. Wskaźniki zadłużenia

Wskaźniki zadłużenia dostarczają informacji o sytuacji finansowej projektu inwestycyjnego w długim czasie. Określenie stopnia zadłużenia pozwala na ocenę długookresowej wypłacalności projektu, która decyduje o możliwościach spłaty nie tylko bieżących zobowiązań, ale również innych zobowiązań długoterminowych, zaciąganych w ramach projektu. Do podstawowych wskaźników wykorzystywanych przy ocenie stopnia zadłużenia ogółem projektu inwestycyjnego należą m.in.:

- współczynnik długu,
- wskaźnik zobowiązania/kapitał własny,
- wskaźnik zadłużenia długoterminowego,
- wskaźnik pokrycia odsetek zyskiem.

Wskaźnik określany mianem **współczynnika długu** jest obliczany jako stosunek zobowiązań ogółem do aktywów ogółem (16):

$$\text{WSPÓŁCZYNNIK DŁUGU} = \frac{\text{Zobowiązania ogółem}}{\text{Aktywa całkowite}} \quad (16)$$

Współczynnik długu wskazuje na udział zobowiązań ogółem, czyli kapitału obcego w finansowaniu majątku całkowitego. Nadmiernie wysoki wskaźnik może świadczyć o dużym ryzyku finansowym, związanym z możliwością utraty zdolności do zwrotu pożyczonego kapitału wraz z odsetkami. Niższa wartość współczynnika długu powoduje natomiast wzrost samofinansowania projektu oraz umacnia jego pozycję finansową. Według standardów zachodnich współczynnik ten powinien oscylować w przedziale 0,57–0,67⁵⁰.

Kolejny wskaźnik to **wskaźnik zobowiązania/kapitał własny**, który jest liczony jako stosunek zobowiązań ogółem do kapitału własnego (17):

⁵⁰ J. Ostaszewski, *Analiza finansowa i wycena firm według standardów EWG*, CIM, Warszawa 1992, s. 53.

$$\text{WSKAŹNIK ZOBOWIĄZANIA/KAPITAŁ WŁASNY} = \frac{\text{Zobowiązania ogółem}}{\text{Kapitał własny}} \quad (17)$$

Wskaźnik ten informuje o wielkości zobowiązań ogółem przypadających na jednostkę kapitału własnego, a więc o możliwości pokrycia tych zobowiązań kapitałem własnym. Wzrost wskaźnika własny świadczy o zwiększeniu się obcych środków finansowych w stosunku do funduszy własnych i pociąga za sobą wzrost poziomu zadłużenia projektu. Wartością graniczną w małym biznesie w USA jest proporcja 3:1, zaś dla dużych przedsiębiorstw relacja ta nie powinna być niższa niż 1:1⁵¹.

Trzecim wskaźnikiem jest **wskaźnik zadłużenia długoterminowego** liczony jako stosunek zobowiązań długoterminowych do kapitału własnego (18):

$$\begin{aligned} \text{WSKAŹNIK ZADŁUŻENIA DŁUGOTERMINOWEGO} = \\ = \frac{\text{Zobowiązania długoterminowe}}{\text{Kapitał własny}} \end{aligned} \quad (18)$$

Przedstawiony wskaźnik mierzy stopień ryzyka związanego z angażowaniem obcego kapitału długoterminowego (kredytów inwestycyjnych, pożyczek gwarantowanych lub hipotecznych, zobowiązań z tytułu sprzedaży obligacji etc.) w działalności projektu inwestycyjnego. Pokazuje on relację między zobowiązaniami długoterminowymi a kapitałami własnymi. Za racjonalny poziom tego wskaźnika uznaje się wartość z przedziału 0,5–1,0, będącą rezultatem struktury kapitału 33:67. Gdy wskaźnik jest większy od 1,0, może to świadczyć o poważnym zadłużeniu projektu inwestycyjnego, przekraczającym wysokość kapitałów własnych.

Ostatnim z grupy wskaźników zadłużenia jest **wskaźnik pokrycia odsetek zyskiem**, którego formułę stanowi stosunek sumy zysku brutto i odsetek do odsetek (19)⁵²:

$$\text{WSKAŹNIK POKRYCIA ODSETEK ZYSKIEM} = \frac{\text{Zysk brutto} + \text{Odsetki}}{\text{Odsetki}} \quad (19)$$

Jest to jeden z wielu wskaźników, które wykorzystuje się do oceny możliwości obsługi i zwrotu kredytów długoterminowych zaciągniętych w ramach projektu. Wyraża on zdolność projektu inwestycyjnego do zapłaty odsetek od pobranych kredytów z wygenerowanego w projekcie zysku brutto powiększonego o wspo-

⁵¹ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., 2005, s. 167.

⁵² Istnieją modyfikacje tego wskaźnika polegające na ujmowaniu w jego liczniku podatku dochodowego oraz amortyzacji. W. Bień, *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2001, s. 111 i Gołębiowski, A. Tłaczała, op.cit., s. 188.

mniane odsetki. Wskaźnik pomija jednak spłatę kredytu, dostarczając informacji jedynie o tym, czy projekt jest i czy będzie w stanie spłacać odsetki. Im wyższy jest poziom tego wskaźnika, tym korzystniejsza jest sytuacja kredytobiorcy i mniejsze ryzyko niewypłacalności oraz bankructwa.

7.4.3. Wskaźniki sprawności działania

Analiza sprawności działania znajduje zastosowanie przy badaniu stopnia wykorzystywania aktywów projektu inwestycyjnego oraz przy ocenie szybkości zamiany zapasów i należności na środki pieniężne. Służy ona również do mierzenia aktywności projektu w zakresie sprawnej alokacji zasobów. Do wskaźników tej grupy zaliczamy m.in. wskaźniki oparte na kosztach wytwarzania, wskaźniki rotacji oraz wskaźniki gospodarowania zasobami. Za dość często stosowane uznaje się:

- wskaźnik obrotowości aktywów,
- wskaźnik operacyjności,
- wskaźnik rotacji zapasów w dniach,
- wskaźnik cyklu należności w dniach,
- wskaźnik płacenia zobowiązań w dniach.

W przypadku niektórych wskaźników sprawności działania (np. rotacyjnych) mamy do czynienia z tzw. średnimi stanami wybranych pozycji będących elementami składowymi tych mierników, liczonymi jako średnia arytmetyczna stanu wybranej pozycji na początek i na koniec okresu sprawozdawczego, według następującej formuły (20):

$$\begin{aligned} \text{ŚREDNI STAN DLA WYBRANEJ POZYCJI} = \\ = \frac{\text{Stan na początek} + \text{Stan na koniec okresu sprawozdawczego}}{2} \end{aligned} \quad (20)$$

Pierwszy ze wskaźników, którym jest **wskaźnik obrotowości aktywów**, oblicza się jako stosunek sprzedaży netto do średniego stanu aktywów ogółem (21):

$$\text{WSKAŹNIK OBROTOWOŚCI AKTYWÓW} = \frac{\text{Sprzedaż netto}}{\text{Średni stan aktywów ogółem}} \quad (21)$$

Wskaźnik ten jest jedną z najbardziej syntetycznych miar służących do oceny sprawności gospodarowania majątkiem projektu inwestycyjnego, ponieważ pokazuje faktyczną efektywność jego wykorzystywania. Może być on również interpretowany jako wskaźnik określający wartość sprzedaży przypadającą na jednostkę całego majątku zaangażowanego w projekt inwestycyjny. Jego wielkość jest w dużym stopniu

uzależniona od specyfiki branży – w przemysłach o wysokiej kapitałochłonności będzie on stosunkowo niski, zaś w branżach o niskiej kapitałochłonności i dużym udziale pracy ludzkiej w procesach produkcyjnych stosunkowo wysoki. Pożądanym jest wzrost tego wskaźnika, ponieważ świadczy on o wzroście produktywności zarówno majątku, jak i kapitałów całkowitych. Wartość obrotowości aktywów niższa od jedności oznacza, że przychody netto uzyskiwane ze sprzedaży wymagają więcej niż proporcjonalnego zaangażowania majątku.

Drugim wskaźnikiem jest **wskaźnik operacyjności**, wyliczany jako stosunek kosztu własnego sprzedaży do sprzedaży netto i pomnożony przez 100% (22):

$$\text{WSKAŹNIK OPERACYJNOŚCI} = \frac{\text{Koszt własny sprzedaży}}{\text{Sprzedaż netto}} \times 100\% \quad (22)$$

Wskaźnik ten służy ocenie zdolności projektu w zakresie kontroli oraz obniżania kosztów i kształtuje się różnie w zależności od rodzaju działalności gospodarczej. Stąd też zaleca się jego porównywanie w kolejnych latach funkcjonowania projektu inwestycyjnego. Tylko wtedy może on dostarczyć wiarygodnych informacji na temat racjonalnego wykorzystywania posiadanych zasobów. Omawiany wskaźnik powinien mieścić się w granicach od 50% do 90%. Wartość powyżej 90% będzie oznaczała trudności w uzyskaniu zwrotu nakładów poniesionych na produkcję, a wartość niższa niż 50% będzie potwierdzeniem bardzo dużej rentowności wykonywanej działalności.

Trzeci wskaźnik to **wskaźnik rotacji zapasów w dniach**, który jest liczony jako stosunek średniego stanu zapasów do sprzedaży netto razy 360 dni (23):

$$\text{WSKAŹNIK ROTACJI ZAPASÓW W DNIACH} = \frac{\text{Średni stan zapasów}}{\text{Sprzedaż netto}} \times 360 \text{ dni} \quad (23)$$

Wskaźnik pokrycia w dniach dla zapasów informuje o czasie trwania jednego obrotu zapasami, czyli odpowiada na pytanie: co ile średnio dni odnawiane są zapasy niezbędne do prowadzenia sprzedaży? Szybki obrót zapasów, a więc niski wskaźnik odzwierciedla spadek poziomu zapasów potrzebnych do uzyskania jednej jednostki przychodu ze sprzedaży i ich efektywniejsze wykorzystanie. Niewielkie zapasy sprzyjają oszczędnemu gospodarowaniu i niskim kosztom ich utrzymania, pod warunkiem zachowania ciągłości procesów produkcyjnych. Gromadzenie dużych zapasów jest korzystne w wyjątkowych sytuacjach, jak np. w przypadku oczekiwania wzrostu cen lub przy zakupach materiałów z upustem od wielkości zamówienia. Ponieważ zapasy charakteryzują się dużą różnorodnością (składają

się na nie materiały, produkty w toku, produkty gotowe, towary), zalecane jest policzenie wskaźników dla poszczególnych pozycji zapasów, a dopiero potem przeprowadzenie szczegółowszej oceny ich wykorzystania.

Następny wskaźnik to **wskaźnik cyklu inkasa należności**, który liczony jest jako stosunek średniego stanu należności do sprzedaży netto razy 360 dni (24):

$$\text{WSKAŹNIK CYKLU NALEŻNOŚCI} = \frac{\text{Średni stan należności}}{\text{Sprzedaż netto}} \times 360 \text{ dni} \quad (24)$$

Wskaźnik cyklu należności, zwany również wskaźnikiem okresu ściągania należności, określa, po jakim czasie, a więc po ilu dniach od daty sprzedaży otrzymujemy zapłatę za sprzedane produkty lub towary. Dostarcza on także informacji o stopniu kredytowania odbiorców oraz o tym, jak długo środki pieniężne są zamrożone w należnościach. Niski poziom wskaźnika świadczy o skuteczności windykacji należności od kontrahentów i korzystnej sytuacji projektu inwestycyjnego. Natomiast wydłużanie się czasu niepłacenia należności powoduje powstawanie należności nieściągalnych oraz zatorów płatniczych, ponieważ wszystkie podmioty starają się postępować racjonalnie i uzależniać spłaty swoich zobowiązań od wcześniejszego uzyskania należności. Wzrastająca konkurencja na rynku sprawia, że oferowanie odbiorcom korzystnych terminów płatności staje się często czynnikiem umożliwiającym sprzedaż wyrobów, a wydłużanie cyklu inkasa należności może być elementem strategii konkurowania.

Ostatnim z wymienionych wskaźników jest **wskaźnik płacenia zobowiązań w dniach**, obliczany jako stosunek średniego stanu zobowiązań bieżących do sprzedaży netto razy 360 dni (25):

$$\begin{aligned} \text{WSKAŹNIK PŁACENIA ZOBOWIĄZAŃ W DNIACH} &= \\ &= \frac{\text{Średni stan zobowiązań}}{\text{Sprzedaż netto}} \times 360 \text{ dni} \end{aligned} \quad (25)$$

Aby ustalić prawidłową wartość tego wskaźnika, bierze się pod uwagę zobowiązania bieżące z pominięciem kredytu krótkoterminowego oraz raty kredytu długoterminowego przypadającej do zapłacenia w danym roku. Opisana wyżej relacja pokazuje, w jakim okresie projekt inwestycyjny reguluje swoje zobowiązania bieżące wobec dostawców. Wzrost tego wskaźnika powoduje zmniejszenie się zapotrzebowania na kapitał obrotowy, ponieważ przedsiębiorstwo nie musi posiadać dużych zasobów pieniężnych na spłatę zobowiązań. Taka sytuacja może w dłuższym okresie powodować utratę wiarygodności firmy w oczach dostawców.

Jednak z drugiej strony bardzo krótki okres płatności może sugerować przewagę płatności gotówkowych i oznaczać brak korzystania z kredytu oferowanego przez dostawcę.

7.4.4. Wskaźniki rentowności

Wskaźniki rentowności, nazywane często w literaturze wskaźnikami zyskowości, są podstawowymi miernikami informującymi o szybkości zwrotu kapitału zaangażowanego w dany projekt inwestycyjny. Są one wykorzystywane przede wszystkim do oceny dalszych perspektyw rozwojowych projektu, ponieważ wyrażają jego zdolność do generowania zysków w przyszłości. Zasadniczo wyróżniamy trzy podstawowe wskaźniki rentowności:

- rentowność sprzedaży,
- rentowność majątku (aktywów),
- rentowność kapitałów własnych.

Wskaźnik rentowności sprzedaży obliczany jest jako stosunek zysku netto (lub zysku brutto) do sprzedaży netto według poniższej formuły (26):

$$\text{WSKAŹNIK RENTOWNOŚCI SPRZEDAŻY} = \frac{\text{Zysk netto}}{\text{Sprzedaż netto}} \times 100\% \quad (26)$$

Wskaźnik ten dostarcza informacji o udziale zysku netto w wartości sprzedaży, czyli określa wysokość marży zysku netto, jaką projekt realizuje na sprzedaży. Im wyższa wartość tego wskaźnika, tym większa staje się opłacalność sprzedaży, ponieważ każda dodatkowa jednostka sprzedaży tworzy dodatkowy zysk. Tym samym wzrost rentowności netto wpływa na poprawę kondycji finansowej projektu inwestycyjnego, przy czym w praktyce wielkość wskaźnika rentowności uzależniona jest od rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej. Przykładowo krótki cykl operacyjny związany zazwyczaj z mniejszymi kosztami zamrożenia środków i niższym ryzykiem oraz możliwością szybkiej sprzedaży dają w efekcie niską zyskowość. Natomiast w przypadku długiego cyklu eksploatacyjnego oczekiwany zysk netto z prowadzonej działalności powinien być wysoki.

W przeciwieństwie do wskaźnika wcześniejszego **wskaźnik rentowności kapitału własnego** bazuje na danych bilansowych i obliczany jest jako stosunek zysku netto do kapitału własnego, co obrazuje poniższa formuła (27):

$$\text{WSKAŹNIK RENTOWNOŚCI KAPITAŁU WŁASNEGO} = \frac{\text{Zysk netto}}{\text{Kapitał własny}} \times 100\% \quad (27)$$

Wskaźnik rentowności kapitału własnego pozwala określić wielkość zysku, jaki jest generowany przez jednostkę kapitału własnego zaangażowanego w dany projekt inwestycyjny. Korzystny jest jak najwyższy poziom tego wskaźnika, ponieważ wzrost rentowności świadczy o zwiększeniu się opłacalności inwestowania kapitału własnego i celowości jego lokowania w projekcie ze względu na lepsze wykorzystanie. Zakłada się, że stopa zysku z kapitału własnego, uzyskiwana z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej, powinna być wyższa od oprocentowania oferowanego przez instytucje finansowe i dodatkowo zwiększona o premię za ryzyko. Zaprezentowany wskaźnik staje się zatem syntetycznym miernikiem rentowności inwestycji, ponieważ bazuje na zysku, który jest efektem całości działań ekonomicznych realizowanych w danym projekcie inwestycyjnym.

Warto zauważyć, że wartość wskaźnika rentowności kapitału własnego zależy od efektywności produkcji, wyrażonej zyskownością aktywów, oraz efektywności finansowej, wyrażonej relacją aktywów do kapitału własnego (czyli tzw. struktury finansowej) (28):

$$\frac{\text{Zysk netto}}{\text{Kapitał własny}} = \frac{\text{Zysk netto}}{\text{Aktywa ogółem}} \times \frac{\text{Aktywa ogółem}}{\text{Kapitał własny}} \quad (28)$$

Jak widać w przytoczonej relacji, wskaźnik rentowności kapitału własnego może zostać zdezagregowany na dwa wskaźniki, pomiędzy którymi zachodzą wzajemne relacje matematyczne pozwalające określić jego finalną wartość. Zaprezentowana dezagregacja służy uzyskaniu określonej struktury zależności wskaźnika od innych mierników, która w literaturze jest nazywana modelem Du Ponta⁵³. Pokazanie elementów wpływających na wielkość wskaźnika rentowności oraz ich przeanalizowanie okazuje się niezwykle przydatne przy określaniu źródeł rzutujących na jego satysfakcjonujący bądź niedostateczny poziom.

Podobnie jest w przypadku **wskaźnika rentowności majątku**, który bazuje na danych bilansowych i jest liczony jako stosunek zysku netto do majątku całkowitego (aktywów) w danym projekcie (29):

$$\text{WSKAŹNIK RENTOWNOŚCI AKTYWÓW} = \frac{\text{Zysk netto}}{\text{Aktywe całkowite}} \times 100\% \quad (29)$$

⁵³ J.G. Siegel, J.K. Shim, S.W. Hartman, *Przewodnik po finansach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995, s. 165–171, podano za: G. Gołębiowski, A. Tłaczała, op.cit., s. 232.

Wskaźnik rentowności aktywów informuje o efektywności wykorzystania aktywów w projekcie inwestycyjnym poprzez wskazanie wielkości zysku przypadającego na jednostkę zaangażowanego w nim majątku. Wskaźnik ten wyznacza również ogólną zdolność aktywów inwestycji do generowania zysku, czyli pokazuje efektywność zarządzania aktywami i zależy od rentowności sprzedaży netto oraz szybkości rotacji zaangażowanych aktywów (30 i 31)⁵⁴:

$$\frac{\text{Zysk netto}}{\text{Aktywa ogółem}} = \frac{\text{Zysk netto}}{\text{Sprzedaż netto}} \times \frac{\text{Sprzedaż netto}}{\text{Aktywa ogółem}} \quad (30)$$

czyli:

$$\text{Rentowność aktywów} = \text{Rentowność sprzedaży netto} \times \text{Rotacja aktywów} \quad (31)$$

W przypadku wskaźnika rentowności aktywów również mamy możliwość przeprowadzenia podobnego rozkładu w celu wskazania elementów faktycznie wpływających na jego wielkość – czyli odwołania się do modelu Du Ponta.

Podsumowując, pewnym ale istotnym ograniczeniem w przypadku analizy wskaźnikowej jest fakt, że bazuje ona przede wszystkim na danych przeszłych, a więc wyniki opisujące funkcjonowanie projektu w przyszłości należy traktować jedynie jako wyniki prognozowane, czyli obarczone pewnymi błędami. Niemniej jednak dokładne przeprowadzenie analizy wskaźnikowej, uzupełnione analizą otoczenia pozwala na uzyskanie dość prawdopodobnych warunków działania rozpatrywanej inwestycji.

7.4.5. Sprawozdania finansowe a wskaźniki gotówkowe

Kompleksowa ocena kondycji finansowej projektu inwestycyjnego obejmuje poza analizą wskaźnikową również analizę sprawozdań finansowych. Składa się ona z badania podstawowych sprawozdań finansowych, jakimi są: bilans, rachunek zysków i strat oraz przepływy pieniężne. Zarówno analiza sprawozdań finansowych, jak i analiza wskaźnikowa nie mogą być oderwane od innych narzędzi analitycznych, ponieważ dopiero w połączeniu z nimi dają pełny obraz sytuacji ekonomiczno-finansowej ocenianego projektu inwestycyjnego. Poza tym analiza wskaźnikowa stanowi rozwinięcie analizy sprawozdań finansowych, której raporty dostarczają dane finansowe wymagane do obliczeń wskaźników.

⁵⁴ Ibidem, s. 232.

Z trzech wymienionych powyżej sprawozdań finansowych za najważniejsze uznaje się zestawienie przepływów pieniężnych – ich wartość stanowi podstawę przeprowadzenia rachunku opłacalności projektu inwestycyjnego. Przepływy pieniężne netto, zwane *net cash flow*, odzwierciedlają bowiem różnicę między strumieniem wpływów a strumieniem wydatków zrealizowanych w poszczególnych latach okresu objętego rachunkiem i umożliwiają określenie zdolności projektu inwestycyjnego do generowania nadwyżki pieniężnej.

Przy ocenie kondycji finansowej projektu inwestycyjnego zazwyczaj stosuje się rozbudowany rachunek *cash flow*, przy czym należy pamiętać, że zakres przepływów pieniężnych może być zróżnicowany w zależności od przychodów i wydatków, które są w nim ujmowane. W rezultacie możliwe jest wyodrębnienie kilku stopni przepływów, np.⁵⁵:

- **Cash flow I stopnia** – informuje inwestora o wysokości nadwyżki wygosparowanej w trakcie bieżącej działalności operacyjnej i liczony jest w sposób następujący:

Przychody ze sprzedaży
+ Koszt własny sprzedaży
Zysk na działalności operacyjnej
+ Amortyzacja majątku trwałego
+ Zmiany rezerw długoterminowych
Cash flow brutto
– Podatek od dochodu i wyniku z normalnej działalności
Cash flow netto

- **Cash flow II stopnia** – przedstawia możliwość projektu w zakresie finansowania wewnętrznego i jest obliczany według wzoru:

$Cash\ flow\ I\ stopnia + Pozostałe\ przychody -$ $Pozostałe\ koszty\ +/-\ Wyniki\ nadzwyczajne$

- **Cash flow III stopnia** – uwzględnia zmiany zachodzące w kapitale własnym projektu i oblicza się go jako:

$Cash\ flow\ II\ stopnia\ +/-\ Zmiany\ kapitału\ własnego$
--

⁵⁵ P. Łagodzki, *Ocena sytuacji finansowej firmy za pomocą wskaźników opartych na mierniku cash flow*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 1999, nr 4 (48), s. 40–53.

W oparciu o wyżej wymienione stopnie przepływów pieniężnych często tworzy się grupę wskaźników finansowych, które znajdują zastosowanie przy opisie sytuacji pieniężnej dowolnego projektu inwestycyjnego. Możemy wśród nich wyróżnić wskaźniki opisujące wystarczalność gotówki oraz wskaźniki wskazujące na wydajność gotówkową projektu inwestycyjnego⁵⁶. Do tych pierwszych należą między innymi:

- **Wskaźnik ogólnej wystarczalności gotówki** – liczony jako stosunek gotówki netto z działalności operacyjnej do sumy spłat zobowiązań długoterminowych, wypłat dywidend i zakupów majątkowych;
- **Wskaźnik zakupów inwestycyjnych** – stanowiący relację gotówki netto z działalności operacyjnej do zakupów środków produkcyjnych;
- **Wskaźnik spłacalności ogółu zadłużenia** – określający stosunek gotówki netto z działalności operacyjnej do sumy zadłużenia ogółem.

Za najważniejszy wskaźnik z tej grupy uznaje się wskaźnik ogólnej wystarczalności gotówki, którego wartość decyduje o tym, czy dany projekt inwestycyjny będzie czy też nie będzie wymagał wsparcia w postaci dodatkowych zasobów pieniężnych. Za bezpieczną wartość tego wskaźnika przyjmuje się wielkość równą jedności bądź wyższą. Dwa pozostałe wskaźniki dostarczają natomiast informacji o wielkości obciążeń dla gotówki netto wypracowanej przez projekt w działalności operacyjnej, np. w zakresie pokrycia przez nią zakupów inwestycyjnych czy spłaty zobowiązań ogółem rozłożonych w czasie.

W drugiej grupie wskaźników na uwagę zasługują:

- **Wskaźnik wydajności gotówkowej sprzedaży** – liczony jako stosunek gotówki netto z działalności operacyjnej do sprzedaży;
- **Wskaźnik gotówki netto do zysku** – liczony jako stosunek gotówki netto z działalności operacyjnej do zysków z działalności operacyjnej bez wyników nadzwyczajnych;
- **Wskaźnik wydajności gotówkowej** – liczony jako stosunek gotówki netto z działalności operacyjnej do średniej wartości majątku.

We wszystkich trzech przypadkach pożądana jest wysoka wartość wskaźnika, świadczy ona bowiem o wyższej efektywności gotówki generowanej przez projekt inwestycyjny.

Ważną grupę wskaźników opartych na przepływach pieniężnych, informujących o standingu finansowym projektu inwestycyjnego, stanowią również wyrażone procentowo:

⁵⁶ Por. G. Gołębiowski, A. Tłaczała, op.cit., s. 220.

- Stopa zwrotu kapitału,
- Dynamiczny stopień płynności,
- Stopień finansowania wewnętrznego inwestycji.

Pierwszy z tych wskaźników dostarcza informacji o tym, w jakim stopniu w ciągu roku zwraca się kapitał własny wyrażony nadwyżką środków pieniężnych, uzyskiwaną z projektu inwestycyjnego. Wskaźnik ten liczony jest według formuły (32):

$$\begin{aligned} & \text{STOPA ZWROTU KAPITAŁU} = \\ & = \text{Nadwyżka gotówkowa/Przeciętny kapitał własny} \times 100\% \end{aligned} \quad (32)$$

Drugi wskaźnik określa stopień pokrycia zobowiązań krótkoterminowych przez nadwyżkę pieniężną powstałą w projekcie inwestycyjnym i jest obliczany zgodnie z poniższą formułą (33):

$$\begin{aligned} \text{DYNAMICZNY STOPIEŃ PŁYNNOŚCI} = & \text{Nadwyżka gotówkowa/Przeciętne} \\ & \text{zobowiązania krótkoterminowe} \times 100\% \end{aligned} \quad (33)$$

Trzeci wskaźnik pokazuje natomiast, jaki jest udział nadwyżki finansowej w całości inwestycji w majątek trwały projektu inwestycyjnego, co wyraża następująca formuła (34):

$$\begin{aligned} \text{STOPIEŃ FINANSOWANIA WEWNĘTRZNEGO INWESTYCJI} = \\ = \text{Nadwyżka gotówkowa/Inwestycje w majątek trwały} \times 100\% \end{aligned} \quad (34)$$

Wartość wskaźnika wynosząca 100% lub więcej oznacza, że uzyskiwana nadwyżka środków finansowych wystarcza na sfinansowanie potencjalnych inwestycji; wielkość niższa od 100% informuje o niedoborach gotówki i dodatkowym zapotrzebowaniu na nią ze źródeł zewnętrznych.

W wyniku przeprowadzenia oceny rachunku przepływów pieniężnych i pozostałych sprawozdań finansowych nie tylko możemy uchwycić zmiany zachodzące we wpływach i wydatkach pieniężnych czy przewidywać stany przyszłych przepływów gotówkowych, ale przede wszystkim możemy zorientować się w ogólnej sytuacji finansowej projektu inwestycyjnego, ułatwiając sobie podejmowanie ważnych decyzji inwestycyjnych z nim związanych.

W przypadku przeprowadzania analizy finansowej warto zatem pamiętać, że do oceny standingu finansowego nowego projektu inwestycyjnego lub istniejącego przedsiębiorstwa nie zawsze konieczne jest wykorzystywanie wszystkich wskaźników zaprezentowanych w tym rozdziale. Liczba wskaźników, które powinny

zostać uwzględnione w ramach analizy wskaźnikowej, zależy przede wszystkim od przeprowadzającego ocenę oraz sytuacji wewnętrznej i zewnętrznej projektu, jak również od celu sporządzania zarówno studium wykonalności, jak i biznesplanu.

Przedstawioną ocenę kondycji finansowej należy uznać za dość użyteczne narzędzie wspierające planowanie w projekcie inwestycyjnym. Daje ono nie tylko syntetyczny obraz procesów zachodzących w ramach realizowanej inwestycji, ale pozwala też na kontrolę wpływu uwarunkowań gospodarczych z punktu widzenia różnych kryteriów, sygnalizuje zakłócenia występujące w bieżącej działalności projektu oraz umożliwia podjęcie działań usprawniających jego funkcjonowanie.

Bibliografia

1. Behrens W., Hawranek P.M., *Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility*, Warszawa 1993.
2. Bień W., *Czytanie bilansu przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1991.
3. Bień W., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2001.
4. Bijak W., M. Podgórska, J. Utkin, *Matematyka finansowa*, Bizant, Warszawa 1994.
5. Brealey R.A., Myers A.C., *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
6. Brealey R.A., Myers S.C., Allen F., *Principles of Corporate Finance*, second edition, McGraw-Hill Irwin, New York 2011.
7. Brigham E.F., *Podstawy zarządzania finansami*, PWE, Warszawa 1997.
8. Cicirko T., *Podstawy zarządzania płynnością finansową przedsiębiorstwa*, SGH, Warszawa 2010.
9. *COMFAR III Expert Reference Manual, Release 1.0*, UNIDO 1995.
10. Copeland T., Koller T., Murrin J., *Wycena: Mierzenie i Kształtowanie wartości firm*, WIG Press, Warszawa 1997.
11. Dąbkowski M., *Efektywność inwestycji według Banku Światowego*, CIM, Warszawa 1992.
12. Dziworska K., *Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.
13. Feibel B.J., *Investment performance measurement*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey 2003.
14. Felis P., *Metody i procedury oceny efektywności inwestycji rzeczowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie, Warszawa 2005.
15. Gajdka J., Walińska E., *Zarządzanie finansowe: teoria i praktyka*, t. 2, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 2000.
16. Gołębiowski G., Tłaczała A., *Analiza finansowa w teorii i praktyce*, Difin, Warszawa 2009.
17. Ignasiak E., *Optymalizacja projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 1994.

18. Kłusak A., *Płynność finansowa. Analiza i sterowanie*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2006.
19. Łagodzki P., *Ocena sytuacji finansowej firmy za pomocą wskaźników opartych na mierniku cash flow*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 1999, nr 4 (48).
20. Manikowski A., *Ilościowe metody wspomaganie ocen projektów gospodarczych*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.
21. *Manual for Evaluation of Industrial Projects*, UNIDO/IDCAS, Vienna 1986.
22. Mayo H.B., *Investments: An Introduction*, fifth edition, The Dryden Press, Fort Worth, TX 1997.
23. *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
24. Olzacka B., Pałczyńska-Gościński R., *Jak oceniać firmę?*, Poradnik praktyczny, ODiDK, Gdańsk 1993.
25. Ostaszewski J., *Analiza finansowa i wycena firm według standardów EWG, CIM*, Warszawa 1992.
26. Pazio W.J., *Analiza finansowa i ocena efektywności projektów inwestycyjnych przedsiębiorstw*, PW, Warszawa 2001.
27. Pike R., Neale B., *Corporate finance and investment. Decisions and strategies*, third edition, Prentice Hall Europe 1999.
28. *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, red. A. Andruszkiewicz, wyd. 2, ZWKTiR, Warszawa 1989.
29. Rogowski W. *Rachunek efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2004.
30. Różański J., *Inwestycje rzeczowe w procesach rozwojowych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
31. Rutkowski A., *Zarządzanie finansami*, PWE, Warszawa 2007.
32. Siegel J.G., Shim J.K., Hartman S.W., *Przewodnik po finansach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.
33. Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
34. Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
35. *Vademecum prywatyzacji II*, Centrum Prywatyzacji, Poltex, Warszawa 1992.
36. Wędzki D., *Strategie płynności finansowej*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
37. *Wycena przedsiębiorstwa. Od teorii do praktyki*, red. M. Panfil, A. Szablewski, Poltext, Warszawa 2011.

Rozdział VIII

Metody oceny ryzyka w projektach inwestycyjnych

8.1. Pojęcie ryzyka, jego źródła i rodzaje

Każda działalność gospodarcza prowadzona zarówno w krótkim, jak i w długim okresie związana jest z przewidywaniem przyszłych warunków działania, a więc opiera się na informacjach obarczonych pewnymi błędami. Można założyć, że człowiek prawdopodobnie nigdy nie będzie w stanie określić w sposób absolutnie pewny, jak będą kształtować się w przyszłości czynniki będące podstawą jego obecnej decyzji. Podejmując określoną decyzję inwestycyjną, należy liczyć się z tym, że będzie ona częściowo lub całkowicie błędna i nie przyniesie oczekiwanych efektów. Przewidywania na temat przyszłego otoczenia gospodarczego, a w szczególności popytu i podaży mogą być tylko lepszym lub gorszym przybliżeniem pewnych tendencji, a nie prawdą absolutną. Określenie na podstawie danych z przeszłości czegoś więcej niż trendów i przypuszczeń jeśli jest możliwe, to w bardzo ograniczonym stopniu, co szczególnie widać w przypadku tzw. projektów inwestycyjnych typu *greenfield*.

W gospodarce rynkowej inwestorzy nie mogą liczyć na stałe ceny zbytu, niezmienny popyt na swoją produkcję, pełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych przez cały okres funkcjonowania projektu czy też stabilną stopę zwrotu z zainwestowanego kapitału. Niepewność jutra towarzysząca każdemu postępowaniu jest źródłem powstawania **ryzyka**, które należy ponieść, aby przekonać się o słuszności podjętej decyzji, najlepiej potwierdzonej uzyskanymi korzyściami netto. W rezultacie pojęcie ryzyka było i nadal jest łączone z terminem **niepewności**, z czym wielu teoretyków polemizuje od początku ubiegłego stulecia. Generalnie ryzyko jest utożsamiane z niepewnością, która determinuje jego poziom, tzn. im wyższy jest poziom niepewności, tym większe jest ryzyko i na odwrót. Ponadto obydwą

terminy są dodatnio skorelowane z czasem, tzn. nasilają się wraz z wydłużeniem okresu planowania i odpowiednio maleją wraz z jego skracaniem. Podstawową różnicą, która nie pozwala utożsamiać niepewności z ryzykiem, jest niemierzalność niepewności. Ryzyko jest pojęciem, które można (należy) mierzyć i którego poziom daje się wyznaczyć. Niepewność jest kategorią statyczną, a ryzyko kategorią dynamiczną, wynikającą z określonego działania lub jego braku¹. Prawdziwe jest zatem stwierdzenie J. Bogdaniенki, iż niepewność to wyraz „[...] ograniczenia zdolności przewidywania przyszłych warunków”², który nie pozwala określić rozkładu prawdopodobieństwa parametrów projektu inwestycyjnego, co jest możliwe w przypadku szacowania ryzyka³. Mianem ryzyka można zatem nazwać sytuację, w której co najmniej jeden z objaśniających ją czynników pozostaje nieznanym, ale znane jest prawdopodobieństwo jego wystąpienia i może być ono wymierne albo odczuwalne przez decydenta (patrz tabela 1)⁴.

Tabela 1. Niepewność a ryzyko w inwestowaniu

Niepewność	Ryzyko
Idefityfikowane są wszystkie możliwości, ale nie można określić prawdopodobieństwa ich wystąpienia	Istnieje możliwość ustalenia prawdopodobieństwa każdej możliwej sytuacji i wyniku działania
Implementacja niepewności i ryzyka w ocenie inwestowania	
Jakościowa ocena ryzyka (kategorie ryzyka)	Ilościowa ocena ryzyka (kategorie ryzyka)
Preferencje w relacji niepewność – ryzyko względem korzyści/stopy zysku jako wyznacznik decyzji inwestycyjnych	

Źródło: E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002, s. 38.

Wskazanie powyższych różnic pomiędzy niepewnością a ryzykiem pozwoliło na sklasyfikowanie terminu ryzyka jako odrębnego pojęcia⁵. Najprostsze defini-

¹ Por. *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, red. R. Borowiecki, AE, TNOiK, Warszawa–Kraków 1996, s. 74, 82; R. Kowal, *Statystyczne modelowanie przepływów pieniężnych w przedsiębiorstwach w warunkach niepewności*, „Rozprawy i Studia”, t. 741, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009, s. 39–40; J. Iwin, Z. Niedzielski, *Rzeczowy majątek trwały. Amortyzacja i inwestycje rzeczowe w finansach przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 222.

² J. Bogdaniенko, *Zarys koncepcji, metod i problemów zarządzania*, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń 2002, s. 115; Porównaj również z: G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1994, s. 32.

³ K. Marcinek, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2001, s. 81 i E. Ostrowska, *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002, s. 33

⁴ *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, op.cit., s. 73–74.

⁵ W literaturze przedmiotu wskazuje się F.H. Knight’a, który w publikacji *Risk, Uncertainty and Profit* z 1933 roku rozpoczął dyskusję na ten temat.

cje pojęcia ryzyka w literaturze przedmiotu określają je jako niebezpieczeństwo nieosiągnięcia celu (w przypadku projektu inwestycyjnego poniesienia straty), zaplanowanego przy podejmowaniu określonej decyzji⁶ lub zdarzenia, którego nie przewidziano⁷. Powyższa definicja prezentuje jednak bardzo wąskie ujęcie ryzyka. Choć powszechnie ryzyko kojarzy się tylko z czymś negatywnym (zagrożenia, ang. *threats*), czyli brakiem sukcesu w osiągnięciu założonych wyników projektu inwestycyjnego, to z teoretycznego punktu widzenia z ryzykiem możemy mieć do czynienia również wtedy, gdy przekroczymy planowane wyniki w pozytywnym sensie (możliwość, ang. *opportunity*)⁸. W szerszym ujęciu pojęcie ryzyka projektu inwestycyjnego definiuje się jako prawdopodobieństwo wystąpienia takich zdarzeń, które w sposób pozytywny lub negatywny wpływają na osiągnięcie celów zakładanych w projekcie⁹. Uwzględnienie powyższych cech ryzyka skłania do postrzegania tego pojęcia zarówno z punktu widzenia prawdopodobieństwa, jak i konsekwencji badanego zdarzenia, co ostatecznie umożliwi wyrażenie ryzyka w postaci równania matematycznego (1)¹⁰:

Ryzyko = [Prawdopodobieństwo zdarzenia] x [Następstwa (skutki) zdarzenia] (1)

Ujęcie matematyczne wielkości ryzyka można również przedstawić w formie opisowej, posługując się macierzą oceny poziomu ryzyka (patrz tabela 2) i wyróżniając ryzyko wysokie (bez zaskoczenia, wystąpi wiele razy), ryzyko średnie (może się pojawić od czasu do czasu) i ryzyko niskie (raczej mało prawdopodobne)¹¹.

⁶ U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, *Investment Appraisal, Methods and Models*, Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg 2008, s. 261; A. Manikowski, *Ilościowe metody wspomaganie ocen projektów gospodarczych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010, s. 217; M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994, s. 232.

⁷ J.P. Lewis, L. Wong, *Accelerated project management. How to be the first to market*, McGraw-Hill, New York 2005, s. 95.

⁸ W. Grzybowisk, *Rachunek ekonomiczny w przedsiębiorstwie w warunkach ryzyka*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Ekonomii, Lublin 1991, s. 20; J.P. Lewis, L. Wong, op.cit., s. 96.

⁹ R.J. Chapman, *Simple tools and techniques for enterprise risk management*, second edition, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2011, s. 334; D. Cooper, S. Grey, G. Raymond, P. Walker, *Project risk management guidelines. Managing risk in large projects and complex procurements*, John Wiley & Sons, Ltd, England 2005, s. 3–6; A. Randall, *Risk and precaution*, Cambridge University Press, Cambridge 2011, s. 32.

¹⁰ Termin angielski: $Risk = (Probability\ of\ Event) \times (Consequences\ of\ Event)$; J.K. Pinto, *Project management, Achieving competitive advantage*, Pearson Education Inc., New Jersey 2007, s. 222; H. Kerzner, *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*, John Wiley & Sons, Ltd, New Jersey 1998, s. 869.

¹¹ *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. nauk. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 301.

Tabela 2. Macierz oceny poziomu ryzyka projektu inwestycyjnego

Skutek	Prawdopodobieństwo		
	Wysokie	Średnie	Niskie
Duży	Nie do przyjęcia	Duży	Średni
Średni	Duży	Średni	Mały
Mały	Średni	Mały	Akceptowalny

Źródło: *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. nauk. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012, s. 301.

Uznając, że analiza ryzyka koncentruje się wyłącznie na negatywnych cechach tego pojęcia, H. Kerzner ograniczył matematyczne ujęcie ryzyka do funkcji niepewności i strat (2)¹²:

$$\text{Ryzyko} = f(\text{niepewność, straty}) \quad (2)$$

Interpretując powyższe równania matematyczne, można dojść do wniosku, że ryzyko jest nieodłącznym elementem procesu związanego z podejmowaniem każdej decyzji inwestycyjnej. Z tego powodu inwestor powinien pamiętać o następującymi regułach¹³:

- wyższemu ryzyku powinny towarzyszyć oczekiwania uzyskania większej korzyści,
- wzrost ryzyka oznacza możliwość poniesienia większej straty,
- racjonalna decyzja uwzględniająca istnienie ryzyka występuje w sytuacji, w której prawdopodobieństwo osiągnięcia korzyści jest takie samo jak prawdopodobieństwo poniesienia straty równej co do wartości tej korzyści.

W przypadku projektu obciążonego dużym ryzykiem inwestorzy będą domagali się wyższej stopy zwrotu, która zrekompensuje im ponoszone ryzyko, w przeciwnym wypadku nie podejmą się realizacji takiej inwestycji. Ważną cechą ryzyka w projekcie inwestycyjnym jest także jego dynamiczny i ekonomiczny charakter, wyrażający się tym, że¹⁴:

- ryzyko jest bezpośrednio związane z czasem i wzrasta wraz z jego upływem,
- ryzyko jest ściśle powiązane ze stopą zwrotu, która ma wpływ na strumienie przepływu środków pieniężnych i zmienność wartości pieniądza w czasie,

¹² Termin angielski: Risk = $f(\text{uncertainty, damage})$. H. Kerzner, *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*, fifth edition, Van Nostrand Reinhold, An International Thomson Publishing Company, New York 1995, s. 879.

¹³ Por. *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, op.cit., s. 75.

¹⁴ E. Ostrowska, op.cit., s. 36; R. Kowal, op.cit., s. 39–40.

- ryzyko ma swoją cenę, która zależy od rodzajów ryzyka i metod jej ustalania, a którą może być stopa procentowa wyrażająca poniesione ryzyko w zależności do osiągniętej nadwyżki kapitału.

W literaturze przedmiotu istnieje niespotykany konsensus dotyczący identyfikacji **źródeł ryzyka** projektów inwestycyjnych, dość rzadko występujący w przypadku tak szerokich obszarów tematycznych. Wstępnie ogół czynników odpowiedzialnych za pojawienie się w procesie inwestowania elementu niepewności i ryzyka można podzielić na¹⁵:

- czynniki egzogeniczne w stosunku do inwestora, tzn. te, na które nie ma on wpływu, ale z którymi musi się liczyć i które musi brać pod uwagę przy ocenie realnej efektywności inwestycji;
- czynniki endogeniczne w stosunku do inwestora, tzn. takie, na których kształtowanie inwestor ma lub będzie miał wpływ i które może próbować dopasować do swoich oczekiwań oraz potrzeb poprzez aktywną działalność.

W przypadku ryzyka wynikającego z czynników egzogenicznych zmiany w projekcie inwestycyjnym pozwalają na ograniczenie jego wpływu na efektywność inwestycji, natomiast w przypadku ryzyka wynikającego z czynników endogenicznych zmiany te mogą również wpłynąć na ograniczenie prawdopodobieństwa jego wystąpienia w przyszłości¹⁶.

Rozszerzona klasyfikacja źródeł ryzyka projektów inwestycyjnych wyróżnia aż trzy poziomy, a mianowicie: poziom makro, poziom mezo, poziom mikro. Na poziomie makro źródło ryzyka identyfikuje się w połączeniu np. z ogólnoglobalnym nastawieniem do sytuacji gospodarczej na świecie, stosunkami międzynarodowymi, w tym z uwzględnieniem lokalnych konfliktów zbrojnych istotnie wpływających na sytuację globalną (patrz przypadek konfliktów na Bliskim Wschodzie), sytuacji na rynkach akcji, walutowych i towarowych, ratingu gospodarki wyrażającym silne i słabe strony oraz możliwości i zagrożenia dla gospodarki krajowej itd. Należy zauważyć, że na skutek postępującego wpływu procesów globalizacyjnych czynniki z poziomu makro stają się coraz istotniejszymi źródłami ryzyka dla projektów inwestycyjnych, co jeszcze bardziej potęguje ich ryzyko.

Na poziomie mezo należy zidentyfikować czynniki ryzyka wynikające z poziomu natężenia konkurencji w sektorze, w którym poprzez realizację projektu inwestycyjnego są alokowane środki finansowe promotora projektu. Poziom konkurencyjności sektora można określić m.in. poprzez zastosowanie metody pięciu

¹⁵ H. Gawron, *Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji*, AE, Poznań 1993, s. 17.

¹⁶ J. Cypryański, *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007, s. 44.

sił konkurencyjnych Portera¹⁷, czyli w wyniku określenia natężenia konkurencji między istniejącymi firmami, siły przetargowej dostawców i nabywców, groźby nowych wejść do sektora oraz poziomu innowacyjności wyrażonej przez substytucyjność produktów i usług.

Na poziomie mikro trzeba wskazać w oparciu o analizę ekonomiczno-finansową wszystkie zagrożenia wewnętrzne, które mogą przyczynić się do porażki projektu inwestycyjnego, w tym np. czynniki specyficzne dla dziedziny gospodarowania, w której będzie konkurował projekt inwestycyjny, oraz właściwe dla niego czynniki wewnętrzne.

Ze względu na charakter czynników zakłócających prognozowany przebieg zdarzeń w procesie przygotowania i realizacji projektu inwestycyjnego źródła ryzyka można podzielić na będące pochodną¹⁸:

- czynników technicznych (np. związanych z zawodnością maszyn i urządzeń, trudnościami w adaptacji nowoczesnych technologii);
- czynników rynkowych (np. zmienność popytu, podaży, cen surowców i materiałów, konkurencja);
- czynników politycznych (np. sytuacja międzynarodowa, zmienność polityki gospodarczej);
- czynników losowych (np. klęski żywiołowe i inne zjawiska przyrodnicze).

W praktyce wykorzystując powyższą klasyfikację, często dokonuje się jej rozszerzenia o czynniki organizacyjne, geograficzne czy też społeczne, zwłaszcza w przypadku specyficznych projektów infrastrukturalnych¹⁹. Poziom szczegółowości źródeł ryzyka z uwagi na charakter tych czynników może być albo pogłębiany, albo ograniczany i wiąże się najczęściej z wielkością środków zaangażowanych w ramach działalności inwestycyjnej.

W przypadku realizacji projektów inwestycyjnych należy mieć na uwadze także drugi obszar tworzenia ryzyka, którym jest obszar otoczenia wewnętrznego każdego projektu czy wręcz jego wariantu. Pojawiające się w nim ryzyko wewnętrzne może okazać się nieprzewidywalne i istotnie wpływać na poziom opłacalności projektu inwestycyjnego.

Odminną klasyfikację źródeł ryzyka projektów inwestycyjnych prezentuje K. Marcinek. Stosując kryterium pochodzenia, wyróżnia on następujące rodzaje ryzyka²⁰:

¹⁷ Szerzej na ten temat w: M.E. Porter, *Strategie konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1992 lub MT Biznes 2006.

¹⁸ H. Gawron, op.cit., s. 119.

¹⁹ D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S. van Kinderen, B. van den Bunt, *Project risk management. An essential tool for managing and controlling projects*, Kogan Page, London 2004, s. 37.

²⁰ K. Marcinek, op.cit., s. 42–44.

- ryzyko samego projektu (cechy projektu),
- ryzyko osoby menadżera projektu i zespołu zarządzającego projektem,
- ryzyko podmiotu prowadzącego działalność inwestycyjną projektu,
- ryzyko dostępności zasobów niezbędnych dla projektu,
- ryzyko otoczenia projektu.

Powyższy sposób identyfikacji źródeł ryzyka należy uznać za interesujący z uwagi na aspekt praktyczny, zwłaszcza że uwypukla on wagę wewnętrznych źródeł ryzyka w projekcie inwestycyjnym, a w szczególności źródeł ryzyka generowanych przez osobę menadżera i zespół prowadzący projekt inwestycyjny, co pomijają inne klasyfikacje. Aspekt ludzki w kontekście identyfikacji źródeł ryzyka nie może być lekceważony czy ograniczany, gdyż decyzje menadżera lub zespołu prowadzącego projekt inwestycyjny mogą być w wielu przypadkach nieodwracalne lub nieść przykre konsekwencje dla projektu.

W miarę uporządkowana klasyfikacja źródeł ryzyka projektu inwestycyjnego umożliwia dość systematyczne wyodrębnienie różnych **rodzajów ryzyka**, których w literaturze przedmiotu nie brakuje. Najogólniejszy podział ryzyka pozwala wyróżnić²¹:

- ryzyko właściwe – funkcjonujące na zasadach prawa wielkich liczb (np. klęski żywiołowe);
- ryzyko subiektywne – związane z niedoskonałością człowieka błędnie oceniającego prawdopodobieństwo wystąpienia określonych zjawisk (np. nieprawidłowa analiza rynku);
- ryzyko obiektywne – będące formą absolutną niepewności, dotyczące braku możliwości przewidzenia pewnych zjawisk (np. odkrycie metalu lżejszego od powietrza).

W innym podziale wyróżnia się ryzyko systematyczne i ryzyko specyficzne²². Ryzyko systematyczne wynika przede wszystkim z ogólnych warunków makroekonomicznych, w jakich jest realizowany projekt inwestycyjny. W tym przypadku nauka, podejmując próbę wyznaczenia wszystkich czynników otoczenia, proponuje różnego rodzaju klasyfikacje podzbiorów czynników otoczenia. W literaturze możemy odnaleźć wiele propozycji ujęć czynników otoczenia, ale najogólniej można je podzielić na czynniki otoczenia bliższego (lub otoczenia konkurencyjnego) i czynniki dalszego otoczenia (lub makrootoczenia). Kolejne klasyfikacje czynników otoczenia polegają na pogłębieniu szczegółowości, czyli zwiększeniu liczby czynników grupowanych

²¹ Por. M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 233.

²² Por. A. Zachorowska, *Ryzyko działalności inwestycyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2006, s. 68.

w podgrupy. Bardzo popularną klasyfikacją czynników otoczenia jest klasyfikacja zwana PEST. Obecnie zastępuje się ją jednak klasyfikacją PESTGEL, stanowiącą uzupełnienie metody PEST o czynniki środowiskowe, globalizacyjne i prawne²³.

Kolejną klasyfikację stanowi podział ryzyka na finansowe i operacyjne. Ryzyko finansowe odnosi się do struktury źródeł finansowania i wiąże się ze zwiększeniem udziału środków obcych w finansowaniu projektu inwestycyjnego, przez co podwyższa ryzyko jego funkcjonowania, a także czyni go mniej atrakcyjnym dla banków i innych instytucji finansowych. Z drugiej strony taka sytuacja może skutkować pozytywnym efektem dźwigni finansowej, stwarzającym dodatkowe efekty dla właścicieli projektu. Natomiast ryzyko operacyjne związane jest z możliwością aktywnego oddziaływania na sprzedaż, koszty i ceny, poziomem konkurencji i zagrożeniem ze strony produktów substytutów, sprawnością i ciągłością zarządzania oraz siłą przetargową i poziomem dywersyfikacji dostawców itd.²⁴.

Mając na uwadze przytoczone klasyfikacje źródeł i rodzaje ryzyka, widzimy, że zrozumienie kolejności i współzależności działań podczas przygotowywania projektu inwestycyjnego oraz konsekwencja w ich realizacji są niezbędne, aby uniknąć ryzyka nieprawidłowej alokacji kapitału lub je ograniczyć. Przygotowanie i realizacja projektów jest zawsze procesem kompleksowym, który obejmuje różne prace konsultingowe i inżynierskie, co powoduje dużą możliwość wystąpienia ryzyka. Identyfikacja ryzyka jest procesem skomplikowanym, ale niezbędnym we wszystkich fazach i etapach cyklu życia projektu inwestycyjnego. Celem tego działania jest dążenie do maksymalizacji efektów zdarzeń pozytywnych i jednocześnie minimalizacji konsekwencji zdarzeń negatywnych.

W cyklu projektu inwestycyjnego najważniejsze znaczenie ma faza przedinwestycyjna, ponieważ wnikliwość i dokładność przeprowadzonych w niej badań decydują o dalszym powodzeniu planowanego projektu. Błędy popełnione w tej fazie – poza tym, że mogą okazać się bardzo kosztowne i trudne do naprawienia – w dużym stopniu oddziałują na kolejne etapy występujące w cyklu projektu. Z tego względu zagrożenia, które mogą wystąpić w fazie przedinwestycyjnej, uznawane są za najmniej bezpieczne i dlatego powinny być zidentyfikowane, a następnie jak najszybciej wyeliminowane, aby uchronić promotorów projektu przed stratami, a gospodarkę przed nieracjonalnym wykorzystaniem zasobów. Jednak nawet w najdokładniej przygotowanym studium przedinwestycyjnym nie da się zdefiniować wszystkich

²³ PEST – skrót pochodzi od pierwszych liter czynników: P – polityczne, E – ekonomiczne, S – społeczne, T – technologiczne. PESTEGE – skrót pochodzi od pierwszych liter czynników: P – polityczne, E – ekonomiczne, S – społeczne, T – technologiczne, E – środowiskowe, G – globalizacyjne, L – prawne.

²⁴ M. Sierpińska, T. Jachna, *op.cit.*, s. 74.

zdarzeń mogących w negatywny sposób wpłynąć na realizację i opłacalność projektu²⁵. Ponadto należy pamiętać, że wysoki poziom ryzyka towarzyszy projektowi inwestycyjnemu przez cały horyzont planowania, tj. od momentu jego rozpoczęcia aż po moment zakończenia. Zwraca na to uwagę W. Rogowski, który identyfikuje ryzyko w projektach inwestycyjnych poprzez fazy cyklu życia, wyróżniając²⁶:

- ryzyko fazy projektowej (przedrealizacyjnej),
- ryzyko związane z pozyskaniem i strukturyzacją źródeł finansowania,
- ryzyko realizacyjne (konstrukcyjne i rozruchowe),
- ryzyko eksploatacyjne,
- ryzyko likwidacyjne (deinwetycyjne).

Tabela 3. Ryzyko według faz cyklu życia projektu

Cykl życia projektu			
Inicjowanie i definiowanie projektu	Planowanie	Realizacja	Zakończenie
Typowe źródła ryzyk według faz cyklu			
<ul style="list-style-type: none"> • Niedostępność wiedzy eksperckiej • Niedostateczne zdefiniowanie projektu • Brak studium wykonalności 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak planu zarządzania • Pospieszne planowanie • Niedostateczna specjalizacja produktów projektu • Niejasny podział ról w projekcie • Brak doświadczenia zespołu projektowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostateczne kwalifikacje pracowników • Dostępność zasobów • Pogoda • Zmiany zakresu projektu • Zmiany w harmonogramie pracy • Brak monitorowania i kontroli • Zachwianie płynności finansowej 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostateczna jakość projektu • Brak akceptacji klienta końcowego • Ewaluacja i audyt projektu • Wymagania formalnoprawne

Źródło: H. Kerzner, *Project management. A systems approach to planning, scheduling, and controlling*, John Wiley & Sons, Hoboken 2001, s. 917, podano za: *Nowoczesne zarządzanie...*, op.cit., s. 304.

Warto podkreślić, że w cyklu życia projektu inwestycyjnego mogą pojawiać się różnorodne zagrożenia, które zwiększają ryzyko jego porażki. Stosując najogólniejszy i powszechny podział, można podzielić je na:

²⁵ Ch. Chapman, S. Ward, *Project risk management. Process, techniques and insights*, John Wiley & Sons, Ltd, England 2003, s. 7.

²⁶ J.P. Lewis, L. Wong, op.cit., s. 111–112; Listkiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P., *Metody realizacji projektów inwestycyjnych: planowanie, finansowanie, ocena, project finance, corporate finance*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2004, s. 184.

- zagrożenia czasowo-przestrzenne,
- zagrożenia techniczno-metodologiczne.

Pierwsze z nich, czyli zagrożenia czasowo-przestrzenne są konsekwencją czynności takich jak:²⁷

- powierzchowność w traktowaniu czynnika czasu i przestrzeni przy wyborze sektora oraz rodzaju działalności gospodarczej;
- niepoprawna ocena ogólnego klimatu inwestycyjnego (warunków niezbędnych do powodzenia projektu);
- wybór nieodpowiedniego miejsca lokalizacji (błędny wybór kraju, regionu);
- zlekceważenie czynników popytu, podaży oraz konkurencji, mogących wystąpić w przyszłości;
- brak uwzględnienia polityki gospodarczej realizowanej przez państwo;
- niedokładne zapoznanie się ze zwyczajami, mentalnością, wykształceniem i dochodami ludzi zamieszkujących obszar planowanej inwestycji;
- pominięcie czynników klimatycznych istotnych dla projektu oraz niekorzystnego oddziaływania otoczenia (przyrodniczego i ekonomicznego);
- pominięcie uwarunkowań kulturowych i religijnych występujących na danym obszarze;
- nieodpowiednia interpretacja uzyskiwanych informacji i sygnałów dotyczących projektu a pochodzących z otoczenia.

Na zagrożenia techniczno-metodologiczne składają się natomiast²⁸:

- wady strukturalne i błędy metodologiczne powstające w trakcie opracowywania projektu, takie jak:
 - powierzchowność w przygotowaniu analizy i prognoz dotyczących rynku;
 - niesolidne opracowanie programu produkcji i sprzedaży;
 - nieodpowiednia lokalizacja inwestycji ze względu na wymogi techniczne projektu (np. pominięcie istnienia niezbędnej infrastruktury, brak dostępu do rynków zbytu, trudności w zaopatrzeniu w surowce i materiały, negatywny wpływ na środowisko naturalne, wysokie koszty transportu, niedostępność powiązań z innymi sektorami w kraju i za granicą, trudności z pozyskaniem wykwalifikowanej i niewykwalifikowanej siły roboczej, dostępu do źródeł informacji);
 - przypadkowy wybór technologii produkcyjnej i wyposażenia;

²⁷ Por. *Problemy i metody w zarządzaniu przedsięwzięciami rozwojowymi przedsiębiorstw*, red. R. Gajęcki, SGH, Warszawa 1996, rozdział 1 oraz Gajęcki R., Kałowski A., Wysocki J., *Praktyczne metody oceny projektów inwestycyjnych*, Badania własne dla IFGN, SGH, Warszawa 1997, s. 23.

²⁸ Ibidem, rozdział I.

- brak precyzyjnie przygotowanego programu kosztów;
- obciążony zbyt dużym ryzykiem program nakładów inwestycyjnych;
- wadliwie określony program źródeł finansowania projektu;
- pominięcie jednej z faz etapu przedinwestycyjnego;
- błędny lub zbyt ogólny harmonogram prac nad projektem;
- pobieżna analiza opłacalności finansowej i ekonomicznej przedsięwzięcia;
- wynajęcie niesolidnych wykonawców;
- zastosowanie nieodpowiednich technik marketingowych;
- brak innych wariantów realizacji projektu.

Poza opisaniem negatywnego wpływu ryzyka na projekt inwestycyjny trzeba wskazać również na pozytywną stronę zjawiska. Prezentuje to tabela 4.

Tabela 4. Charakter zmian w realizacji i eksploatacji projektu inwestycyjnego w stosunku do wielkości nominalnych

Charakter zmian w realizacji i eksploatacji projektu inwestycyjnego w stosunku do wielkości zaplanowanych	
Negatywny	Pozytywny
<ul style="list-style-type: none"> • rozszerzenie zakresu projektu • niepowodzenie w osiągnięciu planowanych określonych norm i wymogów jakościowych • niepowodzenie w osiągnięciu założonych standardów organizacyjnych • przekroczenie kosztów realizacji • wydłużenie i zahamowania w cyklu budowy • wzrost zamrożenia nakładów • wydłużenie okresu rozruchu i dochodzenia do projektowanych zdolności produkcyjnych • mniejszy i zmienny popyt na wyroby firmy • spadek cen wyrobów firmy • wzrost kosztów eksploatacji • krótszy okres opłacalnej eksploatacji 	<ul style="list-style-type: none"> • obniżenie kosztów kapitałowych i potrzebnego kredytu • skrócenie cyklu budowy i zmniejszenie zamrożenia nakładów • szybsze uruchomienie produkcji • możliwość sprzedaży wyrobów po wyższych cenach w stosunku do wielkości przyjętych w projekcie • większy niż planowano i stale rosący popyt na wyroby firmy • możliwość pozyskania nowych rynków zbytu • obniżka cen surowców i półfabrykatów • możliwość obniżki kosztów eksploatacji w wyniku ich racjonalizacji • szansa wydłużenia okresu opłacalnej eksploatacji

Źródło: D. van Well-Stam, F. Lindenaar, S. van Kinderen, B. van den Bunt, op.cit., s. 35–36; W. Jabłoński, *Procesy inwestycyjne i ocena ich ekonomicznej efektywności. Zarządzanie projektami zmian w firmie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2002, s. 81; J. Iwin, Z. Niedzielski, op.cit., s. 224.

W zależności od przyjętych założeń i specyfiki projektu inwestycyjnego stosuje się odmienne sposoby oddziaływania na ryzyko w celu jego eliminacji lub ograniczenia. W sytuacji występowania ryzyk negatywnych, tj. o charakterze zagrożeń zaleca się²⁹:

²⁹ Nowoczesne zarządzanie projektami, op.cit., s. 302–303.

- unikanie ryzyka – poprzez działanie polegające na takiej zmianie sposobu realizacji projektu, aby wyeliminować zagrożenia i wykreować wariant obarczony mniejszym ryzykiem;
- łagodzenie ryzyka – poprzez działania polegające na minimalizacji skutków i/lub prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka;
- transfer ryzyka – poprzez działania polegające na przeniesieniu niekorzystnych efektów i odpowiedzialności za skutki ryzyka na inną osobę lub organizację, zmuszając innych do zajęcia się nim.

Dodatkowo trzeba ustalić normy kontrolne, czyli parametry, z którymi porównywane będą późniejsze wyniki projektu inwestycyjnego. Najwłaściwszym momentem do ustalenia tych norm jest faza przygotowania projektu i etapy planowania. Do najważniejszych norm kontrolnych należą³⁰:

- normy jakościowe wyników (ostatecznego i pośrednich),
- normy ilościowe wyników,
- normy czasowe (okresy realizacji, terminy),
- normy zużycia zasobów (pracochłonność, zaangażowanie wyposażenia itd.),
- normy kosztów (zużycie kosztów),
- normy ryzyka.

Poprawne przygotowanie projektu inwestycyjnego polegające na przeprowadzeniu wszystkich badań analitycznych już na etapie projektowania pozwala zmniejszyć koszty i znacząco zminimalizować ryzyko jego niepowodzenia. Nie mniejsze znaczenie mają też monitorowanie i nadzór nad ryzykiem – czynności te pozwalają na identyfikowanie, analizowanie, rozpatrywanie nowych ryzyk oraz śledzenie i ponowną analizę ryzyka³¹.

Przedstawione powyżej klasyfikacje i rodzaje ryzyka pokazują wagę i złożoność omawianego problemu. Stąd też ze względu na charakter niniejszego opracowania dalsze rozważania autorów będą dotyczyły metod uwzględniania ryzyka wyłącznie w rachunku opłacalności projektów inwestycyjnych.

8.2. Klasyfikacje metod oceny ryzyka projektów inwestycyjnych

W każdym projekcie inwestycyjnym identyfikacja poziomu ryzyka powinna służyć eliminacji i/lub niwelowaniu tych czynników, które mogą wpływać nega-

³⁰ M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009, s. 64.

³¹ *Nowoczesne zarządzanie projektami*, op.cit., s. 304.

tywnie na poziom efektywności inwestycji, i już od etapu planowania poszukiwaniu sposobów zabezpieczenia się przed nimi. Identyfikacja ryzyka stanowi kluczowe ogniwo całego procesu szacowania efektywności projektów inwestycyjnych, a przez niektórych naukowców uznawana jest nawet za „jedno z fundamentalnych zagadnień rozważanych w trakcie wieloetapowego procesu przygotowania i realizacji projektu inwestycyjnego”³². Istotność zagadnienia potwierdza szeroka liczba **metod badania ryzyka** w projektach inwestycyjnych, tworzonych przy uwzględnieniu zarówno źródeł, jak i rodzajów tego pojęcia. Zdaniem E. Ostrowskiej podział i dobór metod oceny ryzyka w projektach inwestycyjnych powinny zależeć od następujących kryteriów³³:

- dostępności informacji, z uwzględnieniem ich zmienności w czasie,
- warunków inwestowania i horyzontu czasowego inwestycji,
- znajomości metod oceny ryzyka i umiejętności ich praktycznego zastosowania,
- posiadania wiedzy i doświadczenia w zakresie oszacowania skali i prawdopodobieństwa zdarzeń mających wpływ na ryzyko inwestycyjne oraz kosztów zastosowania określonych metod,
- skłonności inwestorów do podejmowania decyzji w warunkach względnej pewności i bezwzględnej niepewności oraz ryzyka,
- znaczenia makro-, mezo- i mikrogospodarczych determinant oceny ryzyka, w tym ryzyka inwestycyjnego i jego skutków z punktu widzenia skuteczności realizacji strategii rozwoju projektu.

Najpopularniejszy w literaturze podział metod oceny ryzyka wiąże się ze sposobem uwzględnienia ryzyka w procesie podejmowania decyzji i obejmuje (tabela 5)³⁴:

- metody pośrednie – które uwzględniają ryzyko w kryterium decyzyjnym w sposób pośredni, gdyż są odrębnym elementem procesu decyzyjnego, umożliwiającym pozyskanie dodatkowych informacji o poziomie ryzyka inwestycji, przez co zmniejszają stan niepewności;
- metody bezpośrednie – które ujmują ryzyko bezpośrednio w kryterium decyzyjnym związanym z określoną metodą oceny opłacalności inwestycji i na tej podstawie pozwalają podjąć ostateczną decyzję inwestycyjną.

³² K. Marcinek, M. Foltyn-Zarychta, K. Pera, P. Saługa, P. Tworek, *Ryzyko w finansowej ocenie projektów inwestycyjnych. Wybrane zagadnienia*, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2010, s. 45.

³³ E. Ostrowska, op.cit., s. 99.

³⁴ W. Rogowski, *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Business, Kraków 2008, s. 192; P. Kawa, S. Wydymus, *Metodologia oceny efektywności projektów inwestycyjnych według standardów Unii Europejskiej*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości, Kraków 1998, s. 52.

Tabela 5. Klasyfikacja metod analizy ryzyka inwestycji w zależności od sposobu ujmowania ryzyka w procesie decyzyjnym

Sposób ujmowania ryzyka w procesie decyzyjnym	
Pośrednie	Bezpośrednie
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza wrażliwości • Analiza scenariuszy • Analiza statystyczna (metody probabilistyczne) – odchylenie standardowe i współczynnik zmienności • Analiza symulacyjna jako sposób szacowania wartości oczekiwanej i odchylenia standardowego 	<ul style="list-style-type: none"> • Graniczny okres zwrotu • Równoważnik pewności • Stopa dyskontowa

Źródło: W. Rogowski, op.cit., s. 253–254.

Kolejną klasyfikację metod analizy ryzyka można stworzyć w oparciu o kryterium zastosowania techniki analizy. Wyróżnia się (tabela 6)³⁵.

- metodę korygowania efektywności,
- metodę analizy wrażliwości,
- metody probabilistyczno-statystyczne,
- metody symulacyjne.

Tabela 6. Klasyfikacja metod analizy ryzyka inwestycji według technik analizy

Technika analizy			
Metoda korygowania efektywności	Metoda analizy wrażliwości	Metody statystyczne	Metody symulacyjne
<ul style="list-style-type: none"> • Graniczny okres zwrotu • Równoważnik pewności • Stopa dyskonta z ryzykiem 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza wrażliwości 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza statystyczna – odchylenie standardowe i współczynnik zmienności 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza symulacyjna Monte Carlo

Źródło: W. Rogowski, op.cit., s. 253–254.

Podział metod uzyskany w wyniku zastosowanej techniki analizy jest według autorów najbardziej czytelny i logiczny, dlatego metody te zostaną bliżej zaprezentowane i krótko scharakteryzowane³⁶.

³⁵ S. Wrzosek, *Ocena efektywności rzeczowych inwestycji przedsiębiorstw*, Sigma, Wrocław 1994, s. 68.

³⁶ E. Ostrowska rozszerza dodatkowo klasyfikację metod analizy ryzyka o metody badań operacyjnych, wśród których wyróżnia strategię gier, znajdującą zastosowanie, gdy w projektach

Metoda **korygowania efektywności** należy do grupy metod, które w bezpośredni sposób uwzględniają ryzyko w ocenie efektywności projektów inwestycyjnych. Proces badania wpływu ryzyka na poziom wskaźników efektywności w przypadku tej metody polega na badaniu wartości wybranych kryteriów efektywności w różnych okresach czasowych, ale mniejszych niż zakładany horyzont planowania w projekcie, oraz na odpowiednim skorygowaniu stopy dyskontowej. Badanie w oparciu o tę metodę wykonuje się, licząc wskaźniki efektywności przy stopniowym ograniczaniu okresu funkcjonowania projektu inwestycyjnego lub korygowaniu stopy dyskontowej. Formuła matematyczna metody korygowania efektywności opiera się na konstrukcji modelu uwzględniającego zmiany parametrów uznanych jako niepewne. Wśród podstawowych narzędzi tej metody wskazuje się skorygowaną stopę dyskonta, graniczny okres zwrotu i równoważnik pewności.

Metoda **analizy wrażliwości** należy do grupy metod pośrednio uwzględniających ryzyko w ocenie efektywności projektów inwestycyjnych. Jest ona wykorzystywana w celu zobrazowania stopnia wrażliwości projektu inwestycyjnego na niezależne zmiany poszczególnych elementów służących do jego oceny oraz pokazania siły wpływu tych zmian na opłacalność inwestycji, w tym na próg rentowności projektu. Z tego względu analizę wrażliwości traktuje się jako sumę wielu matematycznych działań, w ramach których bada się wpływ odchyłeń jednej zmiennej, ale przy założeniu braku odchyłeń w poziomie pozostałych zmiennych, na opłacalność projektu inwestycyjnego wyznaczoną np. przez NPV czy IRR.

Zdaniem S. Sojaka analiza wrażliwości jest narzędziem, które może dotyczyć wielu aspektów oceny projektu inwestycyjnego, a w szczególności³⁷:

- wyznaczenia granicznej wartości dla poszczególnych zmiennych,
- wskazania marginesu bezpieczeństwa,
- określenia poziomu wrażliwości zysku na odchylenia poszczególnych zmiennych (analiza dźwigni operacyjnej, dźwigni finansowej, dźwigni połączonej, mnożnika zysków).

Niestety analiza ta budzi jednak pewne kontrowersje, o czym piszą m.in. R.A. Brealey i S.C. Myers. Podkreślają oni, że analiza wrażliwości zawsze daje dwuznaczne rezultaty, przez co staje się trudna w interpretacji – ocena poszczególnych scenariuszy może być bowiem całkowicie odmienna w zależności od osoby interpretującej³⁸. R.A. Brealey i S.C. Myers uważają ponadto, że przeprowadzenie

inwestycyjnych nie można ustalić prawdopodobieństwa osiągnięcia określonego efektu. Por. E. Ostrowska, op.cit., s. 97–98.

³⁷ S. Sojak, *Rachunkowość zarządcza w warunkach inflacji*, TNOiK, Toruń 1994, s. 139.

³⁸ R.A. Brealey, A.C. Myers, *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999, s. 343–344.

analizy wrażliwości w oparciu o powiązane czynniki osłabia jej wartość jako metody zabezpieczającej przed ryzykiem. Analiza wrażliwości znajduje zastosowanie jako podstawowa metoda badania ryzyka zarówno dla małych, jak i dużych projektów inwestycyjnych – jednak dla dużych projektów powinna ona stanowić jedynie wstęp do właściwej analizy ryzyka. Niemniej jednak pozostaje ona dość skuteczną, a przy tym stosunkowo prostą metodą analizy ryzyka projektów inwestycyjnych.

Podobnie jak analiza wrażliwości również metody statystyczne i symulacyjne wchodzą w skład metod, które jedynie pośrednio uwzględniają ryzyko w procesie oceny projektów inwestycyjnych. Pierwsze z nich, czyli **metody statystyczne** bazują na rachunku prawdopodobieństwa oraz statystycznych technikach pomiaru i są wykorzystywane głównie do badania ryzyka związanego z kształtowaniem się struktury wpływów i wydatków w kolejnych fazach cyklu życia projektu³⁹. Klasyfikacja stosowanych narzędzi statystycznych w ramach tych metod zależy bezpośrednio od przyjętej definicji ryzyka, tj. prezentującej albo charakter negatywny, albo pozytywny i negatywny. Jeśli pojęcie ryzyka ograniczymy wyłącznie do charakteru negatywnego, wówczas mamy do wyboru wskaźniki prawdopodobieństwa i semi-wariancje. W drugim przypadku i szerszym ujęciu ryzyka wyróżniamy odchylenie standardowe i wariancje. Zastosowanie tych metod wymaga jednak znajomości zasad statystyki, przez co są one rzadziej używane niż np. analiza wrażliwości. Metody statystyczne są niezwykle skuteczne w przypadku konieczności porównania kilku projektów inwestycyjnych, dla których podstawowe metody uwzględnienia ryzyka nie dały odpowiedzi na pytanie o wybór najlepszego z nich.

Natomiast **metody symulacyjne** pozwalają na zbadanie jednoczesnego wpływu na efektywność projektu inwestycyjnego wszystkich korelujących między sobą zmiennych wraz z ilustracją odpowiadającego im ryzyka. Istotą ich procedury, wykorzystującej rachunek prawdopodobieństwa i techniki statystyczne, jest ustalenie parametrów symulacji oraz ich złożonego cyklu⁴⁰. Metody symulacyjne można stosować w ramach analizy finansowej przeprowadzanej dla większych projektów inwestycyjnych, które są obciążone dużą niepewnością i wymagają określenia prawdopodobieństwa osiągnięcia danego poziomu efektywności finansowej⁴¹. Przykładem może być symulacja zwana Monte Carlo, która uwzględnia jednocze-

³⁹ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, *Jak oceniać inwestycje? Wybrane aspekty analizy efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009, s. 88 oraz M. Krajewski, *Zarządzanie finansowe w przedsiębiorstwach. Zasady – Efektywność – Narzędzia*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2006, s. 123.

⁴⁰ P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, op.cit., s. 88.

⁴¹ J. Iwin, Z. Niedzielski, op.cit., s. 224; P. Niedzielski, J. Markiewicz, T. Norek, J. Rzempała, M. Skweres-Kuchta, op.cit., s. 87–88.

sny wpływ zmiennych na poziom opłacalności projektu inwestycyjnego. Liczbę zalecanych symulacji ogranicza się jednak do trzech wariantów, tj. pesymistycznego, najbardziej prawdopodobnego i optymistycznego, przyjmując równocześnie trzy poziomy odchyłeń dla zmiennych – maksymalny, oczekiwany i minimalny. Ponadto dla każdej z trzech symulacji przeprowadza się, przy identycznej metodzie jej pomiaru, obliczenia poziomu efektywności i dopiero na tej podstawie ocenia całkowite ryzyko projektu inwestycyjnego.

8.3. Wybrane metody analizy ryzyka w projekcie inwestycyjnym

8.3.1. Analiza wrażliwości w rachunku inwestycyjnym

Analiza wrażliwości jest wykorzystywana w celu zaprezentowania stopnia wrażliwości projektu inwestycyjnego na zmiany kluczowych elementów decydujących o jego ocenie oraz wpływu tych zmian na ostateczną opłacalność realizowanej inwestycji⁴². Innymi słowy, analiza ta ma za zadanie odpowiedzieć na pytanie o zachowanie się projektu w sytuacji wystąpienia nieprzewidzianych zmian, np. wyrażających się wzrostem lub spadkiem cen.

Ze względu na złożoność stosowanych w tej metodzie rozwiązań matematycznych dobrze jest wyróżnić podstawową analizę wrażliwości, obejmującą próg rentowności, i zaawansowaną analizę wrażliwości, w skład której wchodzi koncepcje dźwigni finansowej⁴³. Rozróżnienie dwóch poziomów analizy wrażliwości nie zmienia jednak założeń metody i zasad postępowania, które można ograniczyć do kilku kroków. Punktem wyjścia analizy wrażliwości powinno być ustalenie poziomu zmian po stronie następujących elementów rachunku: kosztów stałych, jednostkowych kosztów zmiennych i jednostkowej ceny sprzedaży⁴⁴. Przy pomocy tej analizy możliwe jest także przedstawienie, jak nadwyżki pieniężne netto i efektywność projektu inwestycyjnego będą zmieniać się wraz ze wzrostem lub spadkiem wartości jego poszczególnych parametrów.

Analizę wrażliwości należy stosować już na etapie podejmowania decyzji związanych z nakładami inwestycyjnymi, a podstawą jej przeprowadzenia powinno być opracowanie optymistycznego i pesymistycznego wariantu zmian czynników,

⁴² Kompleksowe ujęcie tego zagadnienia przedstawia m.in. W. Rogowski. Por. W. Rogowski, op.cit., s. 19 i dalsze.

⁴³ J. Mielczarek, *Analiza wrażliwości w rachunkowości zarządczej*, Wydawnictwo Target, Poznań 2006, s. 13.

⁴⁴ Por. U. Gotze, D. Northcott, P. Schuster, op.cit., s. 275; J. Iwin, Z. Niedzielski, op.cit., s. 229.

które w największym stopniu mogą rzutować na rentowność projektu i zmniejszać element niepewności. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na zmianę poszczególnych parametrów projektu są: inflacja, postęp techniczny i wielkość popytu⁴⁵. Konieczne jest więc przeanalizowanie wpływu zmian tych czynników przez pryzmat ich wzrostu lub spadku w ujęciu procentowym na wszystkie znaczące elementy związane z projektem, których wartość może odchylić się od zakładanego poziomu np. o 5%, 10%, 15% lub więcej.

Analiza wrażliwości pozwala również na określenie **granicznego poziomu** poszczególnych czynników, który przy danej wielkości produkcji i sprzedaży, ograniczonej czynnikami rynkowymi lub zdolnościami techniczno-produkcyjnymi, oraz ustalonym poziomie innych elementów projektu zagwarantuje osiągnięcie progu rentowności⁴⁶. Wspomniany graniczny poziom jednostkowej ceny sprzedaży można określić na podstawie poniższego równania, podobnie jak graniczny poziom kosztów jednostkowych, którego wyliczenie wymaga odpowiedniego przekształcenia równania w celu wyznaczenia zmiennej VC (jednostkowe koszty zmienne) (3)⁴⁷:

$$P_{\min} = \frac{VC \times Q_x + FC}{Q_x} \quad (3)$$

gdzie:

P_{\min} – graniczny poziom jednostkowej ceny sprzedaży;

Q_x – zakładana wielkość sprzedaży;

VC – jednostkowe koszty zmienne;

FC – koszty stałe.

W praktyce gospodarczej dość często bada się wrażliwość projektu inwestycyjnego na zmiany zachodzące po stronie przychodów, kosztów i nakładów inwestycyjnych. Jest ona mierzona na podstawie zmian w wielkościach uzyskanych przez wskaźniki służące do oceny opłacalności projektu, typu NPV czy IRR, i może być prezentowana w formie matematycznej lub graficznej (wykres 1).

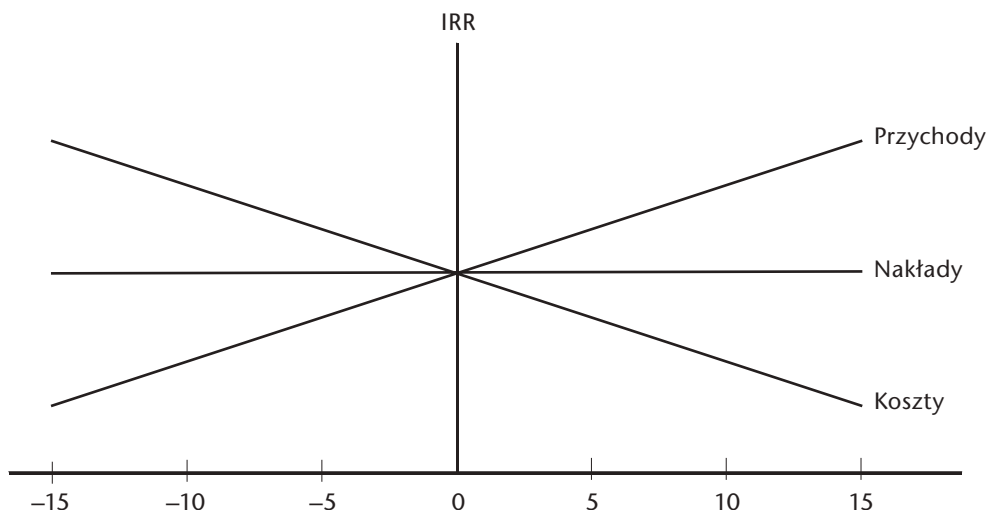
Analizując wykres 1, widzimy, że zmiana zarówno in plus, jak i in minus poziomu przychodów i kosztów o kilka punktów procentowych może wpłynąć na poziom opłacalności danego projektu inwestycyjnego i w tym przypadku na wartość IRR. Oznacza to, że projekt jest uzależniony od zmian tych dwóch wielkości. Możemy stwierdzić, że projekt ma małą wrażliwość na zmiany wielkości nakładów inwestycyjnych, albowiem linia wrażliwości nakładów inwestycyjnych jest równoległa do osi odciętych.

⁴⁵ Por. *Manual for Evaluation of Industrial Projects*, UNIDO/IDCAS, Vienna 1986, s. 124.

⁴⁶ M. Dąbkowski, *Efektywność inwestycji według Banku Światowego*, CIM, Warszawa 1992, s. 13–18.

⁴⁷ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 207.

Wykres 1. Graficzna prezentacja analizy wrażliwości projektu inwestycyjnego na odchylenia po stronie przychodów, nakładów inwestycyjnych oraz kosztów funkcjonowania



Źródło: Opracowanie własne.

Podsumowując, należy podkreślić, że wysoka wrażliwość projektu inwestycyjnego na zmiany podstawowych czynników, takich jak sprzedaż, koszty czy nakłady inwestycyjne stanowi dużą wadę z punktu widzenia pewności uzyskania pozytywnych wyników i minimalizacji ryzyka inwestycyjnego. W takim przypadku zaleca się rezygnację z realizacji danego projektu inwestycyjnego lub ponowne rozpatrzenie przyjętych w nim założeń ekonomiczno-finansowych.

8.3.2. Próg rentowności jako podstawowa technika w procesie analizy ryzyka projektu inwestycyjnego

W literaturze przedmiotu **analiza progu rentowności (BEP)**⁴⁸, zwana też punktem krytycznym jest uznawana za elementarną część procesu obejmującego diagnozowanie ryzyka zagrażającego realizacji projektu inwestycyjnego. Wartości dowodowe wynikające z tej analizy klasyfikują ją wśród obowiązkowego zakresu technik oceny i kontroli ryzyka w każdym projekcie inwestycyjnym czy procesie decyzyjnym. Z drugiej strony okazuje się, że pomimo uznania, jakie technika

⁴⁸ BEP to akronim angielskich słów *Break Even Point*.

ta zdobyła w praktyce gospodarczej, z zaleceń teoretycznych wynika, aby metodę stosować we wstępnych fazach projektu inwestycyjnego i uzupełniać ją wynikami uzyskanymi za pomocą innych metod⁴⁹. Analiza progu rentowności jest przeprowadzana przede wszystkim w celu wyznaczenia punktu równowagi w ujęciu wartościowym lub ilościowym, a więc punktu, w którym przychody ze sprzedaży zrównują się z kosztami produkcji sprzedanej. Przedstawia to równanie (4):

$$\text{Przychody ze sprzedaży} = \text{Koszty stałe} + \text{Koszty zmienne} \quad (4)$$

Przyjmuje się, że w punkcie tym projekt inwestycyjny nie będzie odnotowywał strat, ale i nie przyniesie żadnych zysków, a stopa rentowności sprzedaży netto będzie równa zero. Jak już wspomniano, próg rentowności ustala się najczęściej poprzez określenie wielkości sprzedaży w jednostkach wyrobów, wartości sprzedaży w jednostkach pieniężnych lub stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych. W efekcie analiza progu rentowności pozwala nie tylko na określenie wielkości i wartości przychodów ze sprzedaży w punkcie równowagi, ale także na odniesienie planowanego stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych do poziomu, który nie zapewniałby zysków. Umożliwia ona również zbadanie zachowań wyniku finansowego pod wpływem zmiany czynników faktycznie występujących, jak i tych przewidywanych w projekcji inwestycyjnym. Warto pamiętać, że przy wyznaczaniu progu rentowności przyjmuje się następujące założenia⁵⁰:

- wszystkie obliczenia przeprowadza się w oparciu o dane pochodzące z roku wykorzystania pełnych zdolności produkcyjnych;
- wielkość produkcji jest równa wielkości sprzedaży;
- przychody ze sprzedaży są bezpośrednio proporcjonalne do ponoszonych kosztów produkcji;
- koszty stałe są niezależne od wielkości produkcji;
- jednostkowe koszty zmienne są stałe,
- jednostkowe ceny sprzedaży są stałe;
- w projekcie wytwarzany jest jeden produkt.

Jeżeli w projekcie założono produkcję kilku lub kilkunastu produktów, to przeprowadzenie analizy progu rentowności bywa dość skomplikowane, głównie z uwagi na konieczność uwzględnienia struktury asortymentowej⁵¹. Założenia

⁴⁹ J. Iwin, Z. Niedzielski, op.cit., s. 227.

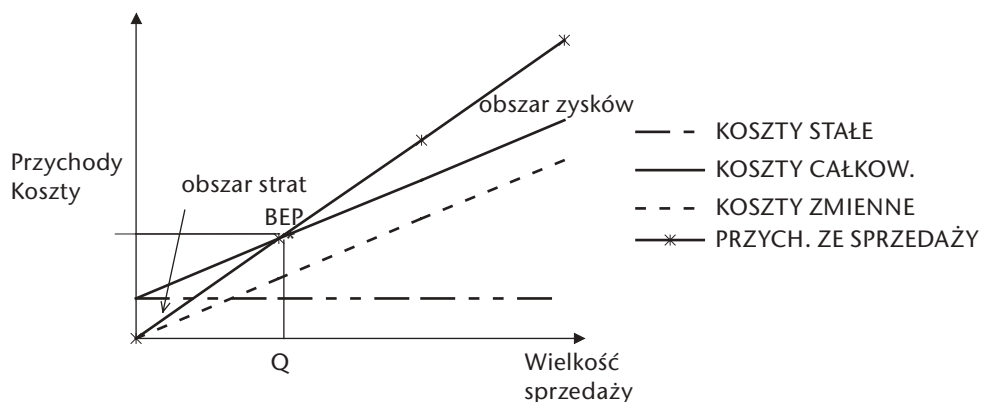
⁵⁰ Por. *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, Zrzeszenie WKTiR, Warszawa 1989, s. 166; M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 257; M. Dąbkowski, op.cit., s. 7–8.

⁵¹ M. Sierpińska, T. Jachna, op.cit., s. 165–168.

dotyczące takiego rachunku nie różnią się od przypadku produkcji tylko jednego wyrobu, przy czym przeprowadzenie analizy dla produkcji wieloasortymentowej wymaga zastosowania znacznie bardziej złożonych procedur obliczeniowych. Dla progu rentowności wyznaczonego przy pomocy fizycznych rozmiarów sprzedaży istnieją różne kombinacje cen poszczególnych produktów, nie jest więc możliwe określenie takiej ceny dla wszystkich produktów, przy której dany próg rentowności jest osiągnięty.

Próg rentowności można wyznaczyć metodą matematyczną lub metodą graficzną. **Graficzna metoda** wyznaczania progu rentowności (wykres 2) polega na budowie funkcji liniowych zarówno przychodów ze sprzedaży, jak i kosztów całkowitych (funkcja liniowa kosztów całkowitych jest sumą kosztów stałych i zmiennych). Próg rentowności jest automatycznie wyznaczany przez punkt przecięcia się tych dwóch linii. Przy wielkości produkcji wynoszącej zero projekt inwestycyjny ponosi jedynie koszty stałe, brak jest przychodów ze sprzedaży i kosztów zmiennych, w związku z czym wynik na sprzedaży jest ujemny. Wzrost produkcji i sprzedaży zwiększa przychody i koszty zmienne. Aby uzyskać rentowność projektu, musi być spełnione założenie, że przychody rosną szybciej niż koszty zmienne. Przy każdym poziomie sprzedaży znajdującym się na prawo od BEP całkowite przychody ze sprzedaży są większe od całkowitych kosztów, a więc projekt generuje zysk. Dla wielkości sprzedaży równej BEP projekt nie przynosi zysku, ale nie generuje jeszcze straty, zaś dla każdej wielkości sprzedaży położonej na lewo od BEP działalność projektu jest nierentowna.

Wykres 2. Graficzna metoda wyznaczania progu rentowności (BEP)



Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku produkcji jednoasortymentowej próg rentowności wyznacza się na podstawie następujących wzorów (5 i 6):

- **w ujęciu ilościowym:**

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC}}{\text{SP} - \text{VC}} \quad (5)$$

- **w ujęciu wartościowym:**

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC}}{\text{SP} - \text{VC}} \times \text{SP} \quad (6)$$

W wyniku modyfikacji powyższych wzorów można obliczyć stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych w punkcie wyznaczającym próg rentowności (7):

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC}}{R - Q \times \text{VC}} \times 100\% \quad (7)$$

gdzie:

BEP – próg rentowności;

FC – koszty stałe;

SP – jednostkowa cena sprzedaży;

VC – jednostkowe koszty zmienne ponoszone przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych;

R – wartość sprzedaży realizowanej przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych;

Q – wielkość sprzedaży przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych (ilość sztuk);

$Q \times \text{VC}$ – wartość całkowitych kosztów zmiennych przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych.

Konstrukcja formuł obliczeniowych dla progu rentowności pozwala nam wysnuć kilka praktycznych wniosków:

- wysoki próg rentowności świadczy o wrażliwości przedsiębiorstwa na zmiany w wielkości produkcji (sprzedaży) oraz na czynniki zewnętrzne, np. okresowy spadek produkcji i sprzedaży może wywołać problemy finansowe;
- wysokie koszty stałe w projekcie dają wysoki próg rentowności;
- wzrost różnicy pomiędzy jednostkową ceną sprzedaży a jednostkowym kosztem sprzedaży obniża próg rentowności.

Przykład 1

Proszę wyznaczyć próg opłacalności w ujęciu ilościowym i wartościowym dla hipotetycznego projektu inwestycyjnego, obejmującego produkcję jednorodną na nowej linii produkcyjnej, przy założeniu, że wszystkie wyprodukowane produkty zostaną sprzedane, natomiast:

- całkowite koszty stałe produkcji wynoszą 600 tys. zł,
- jednostkowe koszty zmienne produkcji wynoszą 140 zł,
- jednostkowa cena sprzedaży wynosi 200 zł.

Proszę określić, jaki jest minimalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych, przy którym projekt nie będzie generował strat, wiedząc, że maksymalna wielkość produkcji przy wykorzystaniu pełnych zdolności produkcyjnych projektu wynosi 12 tys. sztuk.

Rozwiązanie:

BEP (ilościowo) = $600\ 000 / (200 - 140) = 10\ 000$ sztuk

Próg opłacalności w ujęciu ilościowym wynosi 10 tys. sztuk.

BEP (wartościowo) = $600\ 000 / (200 - 140) \times 200 = 2\ 000\ 000$ zł

Próg opłacalności w ujęciu wartościowym wynosi 2 mln zł.

BEP (zdolności produkcyjne) = $600\ 000 / (12\ 000 \times 200 - 12\ 000 \times 140) \times 100\% = 83\%$

Stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych dla progu rentowności wynosi 83%.

W przypadku wyznaczenia progu rentowności dla projektu inwestycyjnego wskazane jest rozszerzenie tej analizy poprzez włączenie lub wyłączenie z obliczeń⁵²:

- wartości o charakterze niepieniężnym,
- kosztów finansowych,
- podatku dochodowego.

Analiza progu rentowności w tradycyjnym podejściu opiera się zarówno na wartościach pieniężnych, jak i niepieniężnych. Aby jednak obliczyć próg rentowności odzwierciedlający wyłącznie wpływ wartości pieniężnych, należy wykluczyć z obliczeń wartości niepieniężne:

- po stronie przychodów:
 - przychody przyszłych okresów,
- po stronie kosztów:
 - amortyzację,
 - rozliczenia międzyokresowe czynne,
 - rozliczenia międzyokresowe bierne.

⁵² Na podstawie założeń do programu komputerowego COMFAR III EXPERT, UNIDO, Wiedeń.

Sposób postępowania w analizie progu rentowności z wyłączeniem wartości niepieniężnych nie odbiega od klasycznej formuły liczenia progu rentowności. W celu wyznaczenia poziomu progu rentowności bez uwzględnienia wartości niepieniężnych należy wyodrębnić z kosztów stałych amortyzację oraz inne koszty niepieniężne. Formuła liczenia progu rentowności, która nie uwzględnia kosztów niepieniężnych, jest następująca (8):

$$\text{BEP}_{\text{KP}} = \frac{\text{FC}_{\text{KP}}}{\text{SP} - \text{VC}} \quad (8)$$

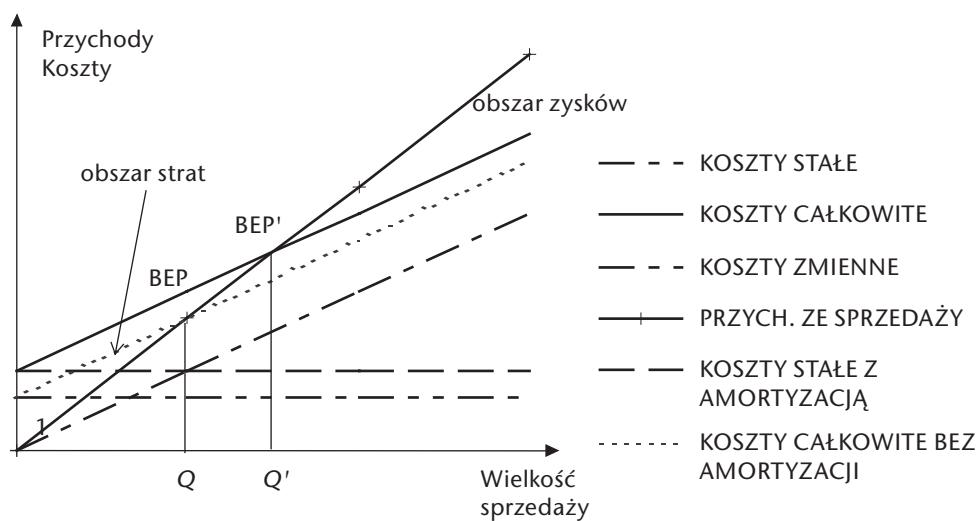
gdzie:

BEP_{KP} – próg rentowności obliczony z wyłączeniem kosztów niepieniężnych;

FC_{KP} – koszty stałe uwzględniające wyłącznie wartości o charakterze pieniężnym.

Graficzna metoda wyznaczania progu rentowności dla tego wariantu została zaprezentowana na wykresie 3.

Wykres 3. Graficzna metoda wyznaczania progu rentowności (BEP) z wyłączeniem wpływu amortyzacji



Źródło: Opracowanie własne.

Przykład 2

Proszę wyznaczyć ilościowy i wartościowy próg opłacalności z wyłączeniem kosztów niepieniężnych dla hipotetycznego projektu inwestycyjnego, obejmującego

produkcję na nowej linii produkcyjnej, przy założeniu, że wszystkie wyprodukowane produkty zostaną sprzedane a:

- całkowite koszty stałe produkcji wynoszą 600 tys. zł,
- koszty amortyzacji wynoszą 180 tys. zł,
- jednostkowe koszty zmienne produkcji wynoszą 140 zł,
- jednostkowa cena sprzedaży wynosi 200 zł.

Proszę określić, jaki jest minimalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych, przy którym projekt nie będzie generował strat, wiedząc, że maksymalna wielkość produkcji przy wykorzystaniu pełnych zdolności produkcyjnych projektu wynosi 12 tys. sztuk.

Rozwiązanie:

Całkowite koszty stałe produkcji bez amortyzacji = 600 000 – 180 000 = 420 000

BEP (KP) = 420 000 / (200 – 140) = 7 000 sztuk

Próg opłacalności w ujęciu ilościowym wynosi 7 tys. sztuk.

BEP (KP) = 420 000 / (200 – 140) × 200 = 1 400 000 zł

Próg opłacalności w ujęciu wartościowym wynosi 1,4 mln zł.

BEP (KP) = 420 000 / (12 000 × 200 – 12 000 × 140) × 100% = 58,3%

Stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych dla progu rentowności wynosi 58,3%.

W podobny sposób należy postępować przy analizie wpływu kosztów finansowych na poziom progu rentowności projektu inwestycyjnego. Wyodrębnienie kosztów finansowych do obliczenia progu rentowności ma duże znaczenie nie tylko dla samej oceny rentowności produkcji, lecz także dla oceny wybranych źródeł finansowania. Sam fakt występowania nierentownej produkcji właśnie z powodu znacznego obciążenia kosztami finansowymi nie powinien nasuwać wniosku o braku rentowności tej produkcji, ale raczej prowadzić do ewentualnej zmiany w strukturze i sposobie źródeł finansowania. W przypadku nieuwzględnienia kosztów finansowych formuła obliczenia progu rentowności będzie następująca (9):

$$BEP_{BKF} = \frac{FC_{BKF}}{SP - VC} \quad (9)$$

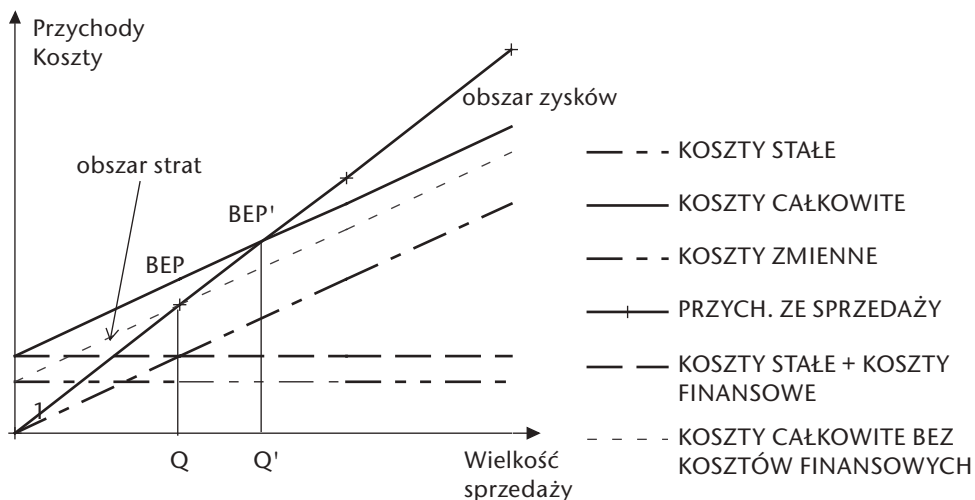
gdzie:

BEP_{BKF} – próg rentowności z wykluczeniem kosztów finansowych;

FC_{BKF} – koszty stałe bez uwzględnienia kosztów finansowych.

Graficzny sposób wyznaczenia progu rentowności z wyłączeniem kosztów finansowych został zilustrowany na wykresie 4.

Wykres 4. Graficzna metoda wyznaczenia progu rentowności z wyłączeniem kosztów finansowych



Źródło: Opracowanie własne.

Przykład 3

Proszę wyznaczyć ilościowy i wartościowy próg opłacalności z wyłączeniem kosztów finansowych dla hipotetycznego przedsięwzięcia inwestycyjnego obejmującego produkcję suszarek na nowej linii produkcyjnej, przy założeniu, że wszystkie wyprodukowane suszarki zostaną sprzedane, natomiast:

- całkowite koszty stałe produkcji wynoszą 600 tys. zł,
- koszty finansowe wynoszą 240 tys. zł,
- jednostkowe koszty zmienne produkcji wynoszą 140 zł,
- jednostkowa cena sprzedaży wynosi 200 zł.

Proszę określić, jaki jest minimalny poziom wykorzystania zdolności produkcyjnych, przy którym projekt nie będzie generował strat, wiedząc, że maksymalna wielkość produkcji przy wykorzystaniu pełnych zdolności produkcyjnych projektu wynosi 12 tys. sztuk.

Rozwiązanie:

Całkowite koszty stałe bez kosztów finansowych wynoszą: $600\ 000 - 240\ 000 = 360\ 000$

$BEP(BKF) = 360\ 000 / (200 - 140) = 6\ 000$ sztuk

Proóg opłacalności w ujęciu ilościowym wynosi 6 tys. sztuk.

$BEP(BKF) = 360\ 000 / (200 - 140) \times 200 = 1\ 200\ 000$ zł

Proóg opłacalności w ujęciu wartościowym wynosi 1,2 mln zł.

$$\text{BEP (BKF)} = 360\,000 / (12\,000 \times 200 - 12\,000 \times 140) \times 100\% = 50\%$$

Stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych dla progu rentowności wynosi 50%.

Przy wyliczaniu progu rentowności zysk operacyjny netto jest uzyskiwany w wyniku opodatkowania zysku operacyjnego określoną stopą podatkową. Wydaje się więc uzasadnione wyznaczenie takiego poziomu progu rentowności, który zapewni osiągnięcie planowanego zysku po opodatkowaniu. Formuła obliczenia dla tak zmodyfikowanego progu rentowności jest następująca (20):

$$\text{BEP} = \frac{R_N}{(1 - P) \cdot (SP - VC)} + \frac{FC}{SP - VC} \quad (10)$$

gdzie:

R_N – zysk operacyjny netto;

P – stopa podatku dochodowego.

Przykład 4

Proszę wyznaczyć próg opłacalności dla hipotetycznego projektu inwestycyjnego w ujęciu ilościowym, który zapewni osiągnięcie planowanego zysku operacyjnego przy maksymalnej zdolności produkcyjnej na poziomie 12 tys. sztuk, zakładając, że:

- cała produkcja zostanie sprzedana,
- stopa podatku dochodowego wynosi 20%,
- całkowite koszty stałe produkcji wynoszą 600 tys. zł,
- jednostkowe koszty zmienne produkcji wynoszą 140 zł,
- jednostkowa cena sprzedaży wynosi 200 zł.

Rozwiązanie:

$$R_N = 200 \times 12\,000 - 140 \times 12\,000 - 600\,000 = 120\,000$$

$$\text{BEP} = 120\,000 / [(1 - 0,2) \times (200 - 140)] + 600\,000 / (200 - 140) = 12\,500 \text{ sztuk}$$

Próg opłacalności w ujęciu ilościowym wynosi 12,5 tys. sztuk.

8.3.3. Metoda korygowania efektywności projektu inwestycyjnego z uwagi na ryzyko

Metoda korygowania efektywności projektu inwestycyjnego jest uznawana za matematycznego punktu widzenia za jedną z łatwiejszych metod badania ryzyka. Opinia ta wynika z prostych, powtarzalnych i nieskomplikowanych obliczeń matematycznych polegających na ponownym przeliczeniu efektywności projektu inwestycyjnego, ale z uwzględnieniem skorygowanych wartości wybranych elementów rachunku efektywnościowego, które są najbardziej narażone na ryzyko. Prostota

tej metody stanowi jednak jej dużą wadę – bazuje ona bowiem na subiektywnym podejściu inwestora do ryzyka. Rozwiązaniem tej kwestii jest rozszerzenie grupy osób oceniających poziom efektywności projektu inwestycyjnego o ekspertów, co zdecydowanie zwiększa przydatność metody w ocenie ryzyka projektów inwestycyjnych. Poza obliczeniami matematycznymi pozostaje też kwestia merytoryczna, która jest nieco bardziej skomplikowana i wymaga tematycznej wiedzy.

Podstawowym czynnikiem, który należy uznać za obciążony dużym ryzykiem, jest stopa dyskontowa. Określa ona minimalną wymaganą stopę zwrotu z projektu inwestycyjnego, dlatego ustalenie jej poziomu staje się kluczowym elementem w procesie oceny efektywności i podjęcia ostatecznej decyzji dotyczącej wdrożenia badanego projektu inwestycyjnego. W formułach dyskontowych zmiana wartości pieniądza w czasie wyraża wymagania inwestorów odnośnie do rentowności powierzonego kapitału, uwzględniając dodatkowo wskaźnik inflacji. Oczekiwania inwestorów dotyczą⁵³:

- ryzyka towarzyszącego projektowi inwestycyjnemu,
- struktury finansowania projektu inwestycyjnego,
- korzyści możliwych do uzyskania bez ponoszenia ryzyka.

W praktyce proces obliczeniowy w ramach tej metody sprowadza się do przeprowadzenia kilku rachunków efektywności projektu inwestycyjnego przy uwzględnieniu⁵⁴:

- stopy dyskontowej pomijającej w swojej formule ryzyko,
- stopy dyskontowej liczonej w oparciu o formułę uwzględniającą ryzyko,
- stopy dyskontowej uwzględniającej powiększenie (a nawet podwojenie) zawartej już premii o ryzyko.

Zastosowanie metody korygowania efektywności projektu inwestycyjnego narzuca oceniającemu konieczność zmodyfikowania wyznaczonej w projekcie stopy dyskontowej o dodatkową wielkość ryzyka. Umożliwia to analizę efektywności projektu w układzie wielowariantowości. W tej sytuacji inwestor może subiektywnie określić poziom ryzyka i podnieść kryteria akceptowalności projektu o podwojoną premię za realizację, co wpłynie na uzyskanie wariantu efektywności projektu w warunkach dynamicznych zmian koniunktury. Wykonanie powtórnych obliczeń w celu określenia efektywności projektu inwestycyjnego pozwala zatem na wyznaczenie granicznej stopy zwrotu i tym samym wskazuje na margines, jaka powstaje pomiędzy różnymi scenariuszami badania efektywności. Jeśli uzyskana zostanie jedynie niewielka różnica pomiędzy minimalną stopą zwrotu a graniczną

⁵³ S. Wrzosek, *op.cit.*, s. 29.

⁵⁴ Por. E. Ostrowska, *op.cit.*, s. 104.

stopą zwrotu, należy traktować ten sygnał jako wyraźne ostrzeżenie o zbyt małej elastyczności projektu na zmiany możliwe do wystąpienia w jego otoczeniu.

W grupie metod korygowania efektywności projektu należy uwzględnić również **metodę granicznego okresu zwrotu**. Proces badania wpływu ryzyka na poziom wskaźników efektywności polega w tej metodzie na ocenie wartości NPV w różnych okresach czasowych, jednakże mniejszych niż zakładany w projekcie inwestycyjnym horyzont planowania. Badanie w oparciu o tę metodę wykonuje się, licząc kolejne wartości NPV przy stopniowym ograniczaniu okresu funkcjonowania projektu. Dodatkowo zakłada się, iż wraz z upływem czasu ryzyko uzyskania zakładanych wyników zmniejsza się, co świadczy o największym prawdopodobieństwie wystąpienia wpływów i wypływów głównie w pierwszych okresach funkcjonowania projektu⁵⁵. Formuła matematyczna metody granicznego okresu zwrotu jest następująca (11):

$$NPV_{GR} = \sum_{t=0}^{t_{gr}} \frac{NCF_t}{(1+i_{rf})^{t_{gr}}} \quad (11)$$

gdzie:

NPV_{GR} – wielkość NPV wyznaczona w tzw. granicznym okresie;

i_{rf} – stopa dyskontowa wolna od ryzyka (czyli nieuwzględniająca premii za ryzyko);

t_{gr} – okres graniczny zwrotu.

Należy podkreślić, że w celu prawidłowego posługiwania się tą metodą zaleca się przyjęcie stopy dyskontowej, która będzie wolna od ryzyka. Uwzględnienie stopy dyskontowej z elementami ryzyka powoduje podwojenie stopnia ryzyka dla badanego projektu inwestycyjnego i nie jest wskazane. Zasada ustalenia kryterium akceptacji jest identyczna jak w przypadku standardowej NPV. Metoda granicznego okresu zwrotu okazuje się szczególnie istotna i przydatna w przypadku badania projektów inwestycyjnych, które są realizowane w branżach wysoce innowacyjnych. Projekty takie charakteryzują się szybkim tempem implementacji nowości, a skrócony okres planowania może odzwierciedlać minimalny cykl życia produktu lub możliwość wdrożenia substytutu ograniczającego sprzedaż produktu lub usługi.

Bibliografia

1. Bogdanienko J., *Zarys koncepcji, metod i problemów zarządzania*, Wydawnictwo „Dom Organizatora”, Toruń 2002.

⁵⁵ W. Rogowski, op.cit., s. 231.

2. Brealey R.A., Myers A.C., *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
3. Chapman Ch., Ward S., *Project risk management. Process, techniques and insights*, John Wiley & Sons, Ltd, England 2003.
4. Chapman R.J., *Simple tools and techniques for enterprise risk management*, second edition, John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom 2011.
5. Cooper D., Grey S., Raymond G., Walker P., *Project risk management guidelines. Managing risk in large projects and complex procurements*, John Wiley & Sons, Ltd, England 2005.
6. Cyprijański J., *Metodyczne podstawy ekonomicznej oceny inwestycji informatycznych przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2007.
7. Dąbkowski M., *Efektywność inwestycji według Banku Światowego*, CIM, Warszawa 1992.
8. *Efektywność przedsięwzięć rozwojowych*, red. R. Borowiecki, AE, TNOiK, Warszawa–Kraków 1996.
9. Gajęcki R., Kałowski A., Wysocki J., *Praktyczne metody oceny projektów inwestycyjnych*, Badania własne dla IFGN, SGH, Warszawa 1997.
10. Gawron H., *Rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji*, AE, Poznań 1993.
11. Gierszewska G., Romanowska M., *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1994.
12. Gotze U., Northcott D., Schuster P., *Investment Appraisal, Methods and Models*, Springer-Verlag, Berlin & Heidelberg 2008.
13. Grzybowisk W., *Rachunek ekonomiczny w przedsiębiorstwie w warunkach ryzyka*, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Ekonomii, Lublin 1991.
14. Iwin J., Niedzielski Z., *Rzeczowy majątek trwały. Amortyzacja i inwestycje rzeczowe w finansach przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
15. Jabłoński W., *Procesy inwestycyjne i ocena ich ekonomicznej efektywności. Zarządzanie projektami zmian w firmie*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2002.
16. Kawa P., Wydymus S., *Metodologia oceny efektywności projektów inwestycyjnych według standardów Unii Europejskiej*, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości, Kraków 1998.
17. Kerzner H., *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*, fifth edition, Van Nostrand Reinhold, An International Thomson Publishing Company, New York 1995.
18. Kerzner H., *Project management. A systems approach to planning, scheduling and controlling*, John Wiley & Sons, Ltd, New Jersey 1998.
19. Kowal R., *Statystyczne modelowanie przepływów pieniężnych w przedsiębiorstwach w warunkach niepewności*, „Rozprawy i Studia”, t. 741, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009.
20. Krajewski M., *Zarządzanie finansowe w przedsiębiorstwach. Zasady – Efektywność – Narzędzia*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2006.
21. Lewis J.P., Wong L., *Accelerated project management. How to be the first to Market*, McGraw-Hill, New York 2005.

22. Listkiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P., *Metody realizacji projektów inwestycyjnych: planowanie, finansowanie, ocena, project finance, corporate finance*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk 2004.
23. Manikowski A., *Ilościowe metody wspomaganie ocen projektów gospodarczych*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.
24. *Manual for Evaluation of Industrial Projects*, UNIDO/IDCAS, Vienna 1986.
25. Marcinek K., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2001.
26. Marcinek K., Foltyn-Zarychta M., Pera K., Saługa P., Tworek P., *Ryzyko w finansowej ocenie projektów inwestycyjnych. Wybrane zagadnienia*, Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2010.
27. Mielczarek J., *Analiza wrażliwości w rachunkowości zarządczej*, Wydawnictwo Target, Poznań 2006.
28. Niedzielski P., Markiewicz J., Norek T., Rzempala J., Skweres-Kuchta M., *Jak oceniać inwestycje? Wybrane aspekty analizy efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2009.
29. *Nowoczesne zarządzanie projektami*, red. M. Trocki, PWE, Warszawa 2012.
30. *Ocena efektywności inwestycji*, red. Wrzosek S., Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław 2008.
31. Ostrowska E., *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa 2002.
32. Pinto J.K., *Project management, Achieving competitive advantage*, Pearson Education Inc., New Jersey 2007.
33. *Poradnik przygotowania analizy przemysłowych projektów inwestycyjnych*, Zrzeszenie WKTiR, Warszawa 1989.
34. Porter M.E., *Strategie konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1992 lub MT Biznes 2006.
35. *Problemy i metody w zarządzaniu przedsięwzięciami rozwojowymi przedsiębiorstw*, red. R. Gajęcki, SGH, Warszawa 1996.
36. Randall A., *Risk and precaution*, Cambridge University Press, Cambridge 2011.
37. Rogowski W., *Rachunek efektywności inwestycji*, Wolters Kluwer Business, Kraków 2008.
38. Sierpińska, M. Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994.
39. Sojak S., *Rachunkowość zarządcza w warunkach inflacji*, TNOiK, Toruń 1994.
40. Trocki M., Grucza B., K. Ogonek, *Zarządzanie projektami*, PWE, Warszawa 2009.
41. van Well-Stam D., Lindenaar F., van Kinderen S., van den Bunt B., *Project risk management. An essential tool for managing and controlling projects*, Kogan Page, Londyn 2004.
42. Wrzosek S., *Ocena efektywności rzeczowych inwestycji przedsiębiorstw*, Sigma, Wrocław 1994.
43. Zachorowska A., *Ryzyko działalności inwestycyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2006.

Załączniki

Załącznik 1

Tablica 1. Wartości krytyczne $t(\alpha, \nu)$ w rozkładzie chi-kwadrat

$\alpha \backslash \nu$	0,995	0,975	0,95	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,000	0,001	0,004	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,051	0,103	4,605	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,216	0,352	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,484	0,711	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,831	1,145	9,236	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,676	1,237	1,635	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,690	2,167	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	2,180	2,733	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,700	3,325	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	3,247	3,940	15,987	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,816	4,575	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	4,404	5,226	18,549	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	5,009	5,892	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	5,629	6,571	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	6,262	7,261	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	6,908	7,962	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	7,564	8,672	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	8,231	9,390	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	8,907	10,117	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	9,591	10,851	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997
21	8,034	10,283	11,591	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	10,982	12,338	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,260	11,689	13,091	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	12,401	13,848	33,196	36,415	39,364	42,980	45,558
25	10,520	13,120	14,611	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,160	13,844	15,379	35,563	38,885	41,923	45,642	48,290
27	11,808	14,573	16,151	36,741	40,113	43,195	46,963	49,645
28	12,461	15,308	16,928	37,916	41,337	44,461	48,278	50,994
29	13,121	16,047	17,708	39,087	42,557	45,722	49,588	52,335
30	13,787	16,791	18,493	40,256	43,773	46,979	50,892	53,672
40	20,707	24,433	26,509	51,805	55,758	59,342	63,691	66,766
50	27,991	32,357	34,764	63,167	67,505	71,420	76,154	79,490
60	35,534	40,482	43,188	74,397	79,082	83,298	88,379	91,952
70	43,275	48,758	51,739	85,527	90,531	95,023	100,425	104,215
80	51,172	57,153	60,391	96,578	101,879	106,629	112,329	116,321
90	59,196	65,647	69,126	107,565	113,145	118,136	124,116	128,299
100	67,328	74,222	77,929	118,498	124,342	129,561	135,807	140,170

Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 2. Wartości krytyczne $t(\alpha, \nu)$ w rozkładzie t-Studenta

$\nu \backslash \alpha$	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
1	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
40	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
50	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778
60	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603
70	1.2938	1.6669	1.9944	2.3808	2.6479
80	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387
90	1.2910	1.6620	1.9867	2.3685	2.6316
100	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259

Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 3. Wartości krytyczne rozkładu F , dla $\alpha = 0,05$

n_2	n_1									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161,45	199,50	215,71	224,58	230,16	233,99	236,77	238,88	240,54	241,88
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64
8	3,69	3,84	3,84	3,84	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07	4,07
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,03
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,31	2,19	2,10	2,03	1,97	1,93
$+\infty$	3,84	3,00	2,61	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83

Tablica 4. Wartości krytyczne rozkładu serii $P(k \leq k_\alpha) = 0,05$

n_1	n_2																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2																				
3																				
4			2																	
5		2	2	3																
6		2	3	3	3															
7		2	3	3	4	4														
8	2	2	3	3	4	4	5													
9	2	2	3	4	4	5	5	6												
10	2	3	3	4	5	5	6	6	6											
11	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7										
12	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8									
13	2	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	9								
14	2	3	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	10							
15	2	3	4	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11						
16	2	3	4	5	6	6	7	8	8	9	10	10	11	11	11					
17	2	3	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	12	12				
18	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13			
19	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14		
20	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	

Źródło: Opracowanie własne.

dla $P(k \leq k_\alpha) = 0,95$

n_1	n_2																			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	4																			
3	5	6																		
4	5	6	7																	
5	5	7	8	8																
6	5	7	8	9	10															
7	5	7	8	9	10	11														
8	5	7	9	10	11	12	12													
9	5	7	9	10	11	12	13	13												
10	5	7	9	10	11	12	13	14	15											
11	5	7	9	11	12	13	14	14	15	16										
12	5	7	9	11	12	13	14	15	16	16	17									
13	5	7	9	11	12	13	14	15	16	17	17	18								
14	5	7	9	11	12	13	15	16	16	17	18	19	19							
15	5	7	9	11	13	14	15	16	17	18	18	19	20	20						
16	5	7	9	11	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22					
17	5	7	9	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	22	23				
18	5	7	9	11	13	14	15	17	18	19	20	20	21	22	23	23	24			
19	5	7	9	11	13	14	15	17	18	19	20	21	22	22	23	24	24	25		
20	5	7	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	26	

Źródło: Opracowanie własne.

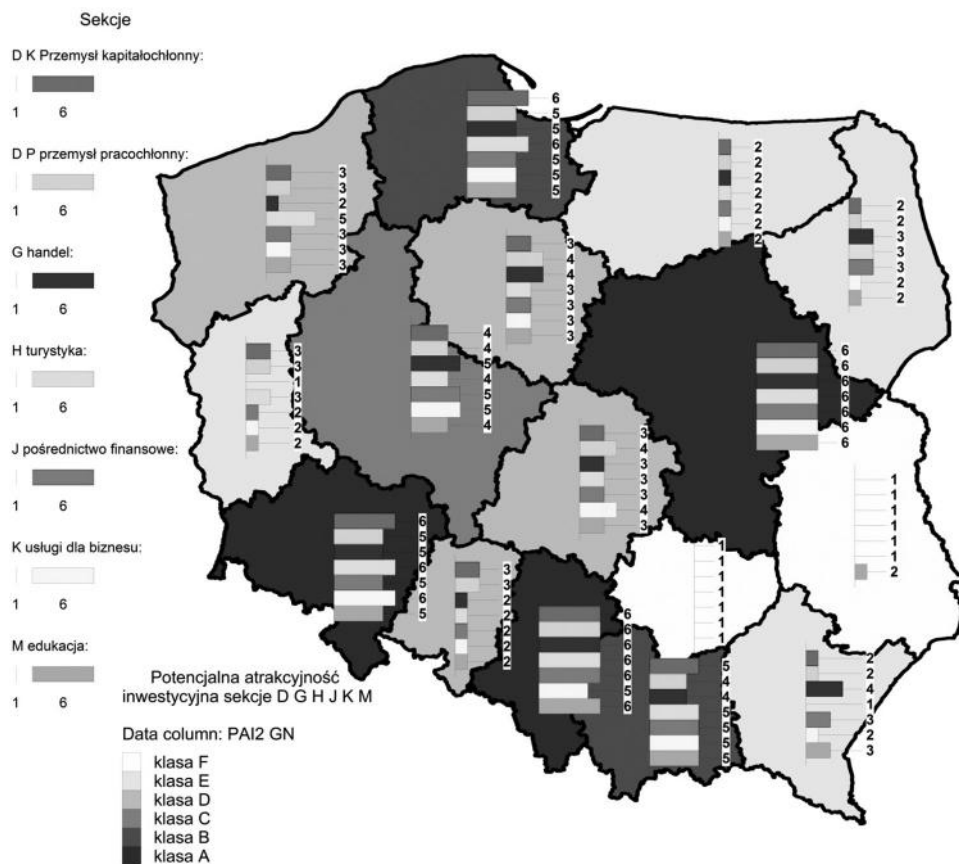
Tablica 5. Tablice testu Dickeya-Fullera

Model i liczba obserwacji	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Model klasyczny		
$n = 25$	-1,95	-2,62
$n = 50$	-1,95	-2,60
$n = 100$	-1,95	-2,62
Model z dryfem		
$n = 25$	-3,00	-3,75
$n = 50$	-2,93	-3,58
$n = 100$	-2,89	-3,51
Model z dryfem i trendem		
$n = 25$	-3,60	-4,38
$n = 50$	-3,50	-4,15
$n = 100$	-3,45	-4,04

Źródło: Opracowanie własne.

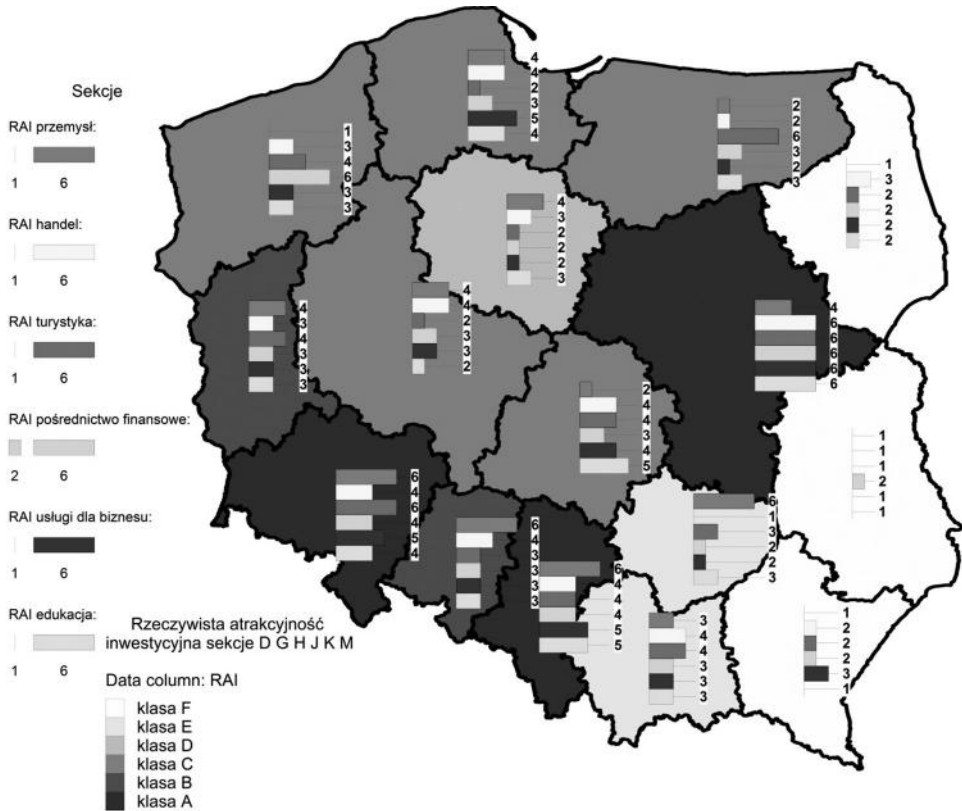
Załącznik 2

Rysunek 1. Potencjalna atrakcyjność inwestycyjna województw w Polsce w podziale na podstawowe sekcje gospodarcze w 2008 r.



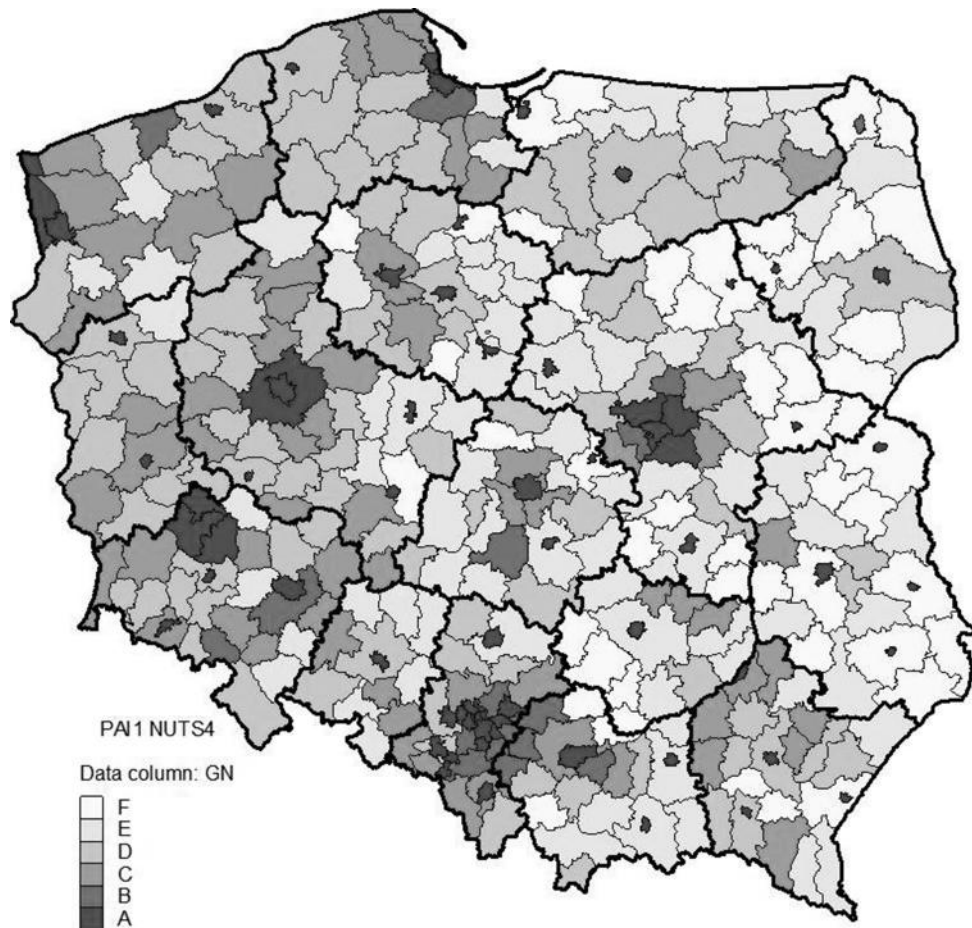
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 2. Rzeczywista atrakcyjność inwestycyjna województw w Polsce w podziale na podstawowe sekcje gospodarcze w 2008 r.



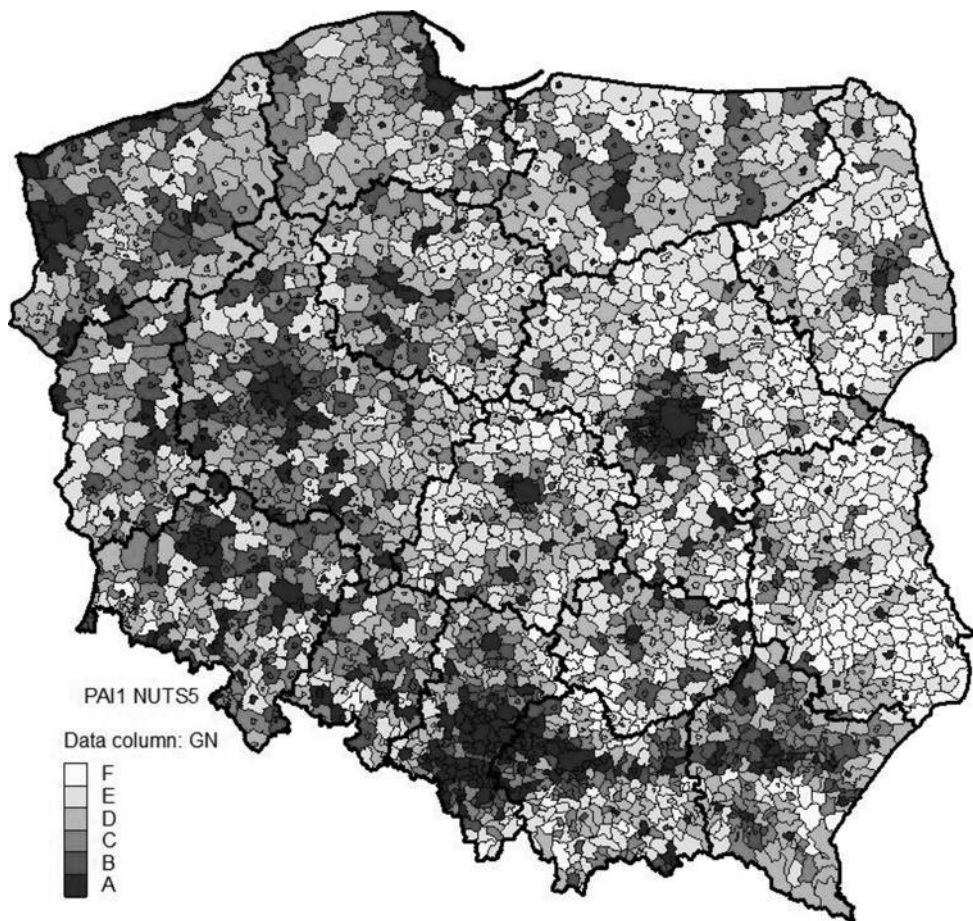
Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 3. Potencjalna atrakcyjność inwestycyjna powiatów w Polsce według wskaźnika PAI1_GN 2008 r.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 4. Potencjalna atrakcyjność inwestycyjna gmin w Polsce według wskaźnika PAI1_GN w 2008 r.



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 5. Złota pięćdziesiątka powiatów w 2008 r. na podstawie potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej (PAI1_GN)



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 6. Złota setka gmin w 2008 r. na podstawie potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej (PAI1_GN)



Uwaga: liczba 1 oznacza gminę miejską, 2 – gminę wiejską, 3 – gminę miejsko-wiejską.

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 1. Składowe wskaźnika potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej dla gospodarki narodowej (PAI2_GN)

Wyszczególnienie	Charakter zmiennej (stymulanta: S, destymulanta: D)	Przelicznik
MIKROKLIMAT ZASOBY PRACY		
Odsetek ludności w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	D	0,5
Wskaźnik aktywności zawodowej – liczba osób pracujących w przeliczeniu na 100 osób w wieku produkcyjnym	S	1
Saldo migracji stałej wewnętrznej na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Saldo migracji zagranicznej na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym	D	0,5
Pracujący z wykształceniem wyższym i średnim aktywni zawodowo do aktywnych zawodowo	S	1
Absolwenci szkół wyższych publicznych i niepublicznych na 1 000 pracujących	S	1
MIKROKLIMAT INFRASTRUKTURA TECHNICZNA		
Udział % ludności obsługiwanej przez wodociąg	S	1
Udział % mieszkań z podłączeniem do gazociągu	S	1
Udział % ludności obsługiwanej przez kanalizację	S	1
Gęstość sieci wodociągowej w km na 100 km ²	S	0,333
Gęstość sieci gazociągowej w km na 100 km ²	S	0,333
Gęstość sieci kanalizacyjnej w km na 100 km ²	S	0,333
Gęstość dróg publicznych na 100 km ²	S	1
Telefoniczne łącza główne na 1 000 ludności	S	1
Drogi publiczne o nawierzchni twardej ekspresowe [km] wraz z autostradami jako % dróg publicznych o twardej nawierzchni	S	1
Przyloty pasażerów w portach lotniczych/1 000 mieszkańców	S	1
Linie kolejowe eksploatowane na 100 km ²	S	1
Odsetek zelektryfikowanych linii kolejowych normalnotorowych	S	1
Abonenci telewizji kablowej/1 000 mieszkańców	S	1
Liczba ludności na jedną placówkę pocztową	D	1
Odpady dotychczas składowane (nagromadzone) na składowiskach własnych/1 000 mieszkańców	S	1
Udział odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku w ogólnej ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku w tys. ton	S	1

Ścieki przemysłowe i komunalne oczyszczane w % ścieków wymagających oczyszczenia	S	1
MIKROKLIMAT INFRASTRUKTURA SPOŁECZNA		
Praktyki lekarskie na wsi i w mieście na 100tys. mieszkańców	S	0,333
Liczba zakładów opieki zdrowotnej ogółem na 100tys. mieszkańców	S	0,333
Liczba aptek na 100tys. mieszkańców	S	0,333
Powierzchnia użytkowa mieszkań <i>per capita</i>	S	1
Liczba mieszkańców na 1 sklep	S	1
Miejsca noclegowe całoroczne w obiektach zbiorowego zakwaterowania na 100tys. mieszkańców	S	1
Liczba komputerów podłączonych do Internetu do ogółu komputerów w szkołach podstawowych	S	0,25
Liczba komputerów podłączonych do Internetu do ogółu komputerów w gimnazjach	S	0,25
Liczba uczniów na komputer w szkołach podstawowych	D	0,25
Liczba uczniów na komputer w gimnazjach	D	0,25
Księgozbiór na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Wypożyczenie księgozbioru na zewnątrz na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Liczba widzów w kinach stałych na 100 mieszkańców	S	1
Wskaźnik wykrywalności sprawców przestępstw stwierdzonych w zakończonych postępowaniach przygotowawczych	S	1
Liczba zwiedzających muzea z oddziałami na 1 000 mieszkańców	S	1
MIKROKLIMAT SPOŁECZNY		
Organizacje pożytku publicznego na 1 000 mieszkańców	S	1
Fundacje na 1 000 mieszkańców	S	1
Stowarzyszenia i organizacje na 1 000 mieszkańców	S	1
Przestępstwa kryminalne na 100tys. mieszkańców	D	1
Przestępstwa gospodarcze na 100tys. mieszkańców	D	1
Wydatki budżetów gmin i miast na prawach powiatu na kulturę i ochronę dziedzictwa narodowego na 1 mieszkańca	S	1
MIKROKLIMAT RYNKOWY		
Gęstość zaludnienia w km ²	S	1
Dochody budżetów gmin z podatku PIT na mieszkańca (PLN)	S	1
Dochody budżetów gmin z podatku CIT na 1 000 pracujących (PLN)	S	1

Udział wpływów z podatku rolnego w dochodach podatkowych	D	1
Przeciętne miesięczne wydatki na 1 osobę w gospodarstwach domowych	S	1
Wskaźnik zagrożenia ubóstwem relatywnym	D	1
Przeciętny miesięczny dochód rozporządzalny ogółem na 1 osobę	S	1
MIKROKLIMAT ADMINISTRACJA		
Powierzchnia objęta planem zagospodarowania przestrzennego odniesiona do powierzchni gminy	S	1
Środki na dofinansowanie własnych zadań pozyskane z innych źródeł na 1 mieszkańca	S	1
Dochody własne bez podatków w przeliczeniu na wydatki bieżące na administrację	S	1
Wydatki majątkowe ogółem w przeliczeniu na wydatki bieżące ogółem	S	1
Wydatki na transport i łączność na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na gospodarkę mieszkaniową na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na oświatę i wychowanie na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na ochronę zdrowia na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na pomoc społeczną i pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na kulturę fizyczną i sport na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na administrację publiczną na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na turystykę na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową na 1 mieszkańca	S	1
MIKROKLIMAT INNOWACYJNOŚĆ		
Nakłady na B + R w sektorze przedsiębiorstw na 1 000 przedsiębiorstw	S	1
Udział zatrudnionych w B + R pracujących ogółem (w odsetkach)	S	1
Odsetek przedsiębiorstw, które posiadały środki automatyzacji	S	1
Odsetek innowacyjnych przedsiębiorstw przemysłowych, które wprowadziły nowe lub ulepszone produkty	S	1
Odsetek innowacyjnych przedsiębiorstw usługowych, które wprowadziły nowe lub ulepszone produkty	S	1

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2. Składowe wskaźnika rzeczywistej atrakcyjności inwestycyjnej dla gospodarki narodowej (RAI_GN)

Wyszczególnienie	Charakter zmiennej (stymulanta: S, destymulanta: D)	Przelicznik
PRODUKTYWNOŚĆ PRACY PRZEDSIĘBIORSTW		
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na pracującego w rolnictwie	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na pracującego w przemyśle i budownictwie	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na pracującego w usługach rynkowych	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na pracującego w usługach nierynkowych	S	1
PRODUKTYWNOŚĆ MAJĄTKU TRWAŁEGO		
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na wartość brutto środków trwałych w rolnictwie	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na wartość brutto środków trwałych w przemyśle i budownictwie	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na wartość brutto środków trwałych w usługach rynkowych	S	1
Wartość dodana brutto w przeliczeniu na wartość brutto środków trwałych w usługach nierynkowych	S	1
RENTOWNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTW		
Zysk netto podzielony przez wartość przychodów ze sprzedaży	S	1
Rentowność kapitału własnego	S	1
Rentowność aktywów	S	1
Liczba podmiotów gospodarczych na 1 000 pracujących	S	1
GOSPODARKA FINANSOWA		
Różnica dochodów własnych gmin z majątku oraz wydatków majątkowych podzielone na dochody własne gmin	S	1
Dochody własne budżetów gmin do wydatków ogółem	S	1
NAKŁADY INWESTYCYJNE		
Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach w mln PLN na 1 000 podmiotów gospodarczych w regionie	S	1
Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca	S	1
Zysk brutto na nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach	S	1

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3. Składowe wskaźnika potencjalnej atrakcyjności inwestycyjnej dla gospodarki narodowej (PAI1_GN)

Wyszczególnienie	Charakter zmiennej (stymulanta: S, destymulanta: D)	Przelicznik
MIKROKLIMAT ZASOBY PRACY		
Odsetek ludności w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym	D	0,5
Wskaźnik aktywności zawodowej – liczba osób pracujących w przeliczeniu na 100 osób w wieku produkcyjnym	S	1
Saldo migracji stałej wewnętrznej na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Saldo migracji zagranicznej na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Ludność w wieku poprodukcyjnym na 100 osób w wieku przedprodukcyjnym	D	0,5
MIKROKLIMAT INFRASTRUKTURA TECHNICZNA		
Udział % ludności obsługiwanej przez wodociąg	S	1
Udział % mieszkań z podłączeniem do gazociągu	S	1
Udział % ludności obsługiwanej przez kanalizację	S	1
Gęstość sieci wodociągowej w km na 100 km ²	S	0,333
Gęstość sieci gazociągowej w km na 100 km ²	S	0,333
Gęstość sieci kanalizacyjnej w km na 100 km ²	S	0,333
MIKROKLIMAT INFRASTRUKTURA SPOŁECZNA		
Praktyki lekarskie na wsi i w mieście na 100 tys. mieszkańców	S	0,333
Liczba zakładów opieki zdrowotnej ogółem na 100 tys. mieszkańców	S	0,333
Liczba aptek na 100 tys. mieszkańców	S	0,333
Powierzchnia użytkowa mieszkań <i>per capita</i>	S	1
Liczba komputerów podłączonych do Internetu do ogółu komputerów w szkołach podstawowych	S	0,25
Liczba komputerów podłączonych do Internetu do ogółu komputerów w gimnazjach	S	0,25
Liczba uczniów na komputer w szkołach podstawowych	D	0,25
Liczba uczniów na komputer w gimnazjach	D	0,25
Księgozbiór na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Wypożyczenie księgozbioru na zewnątrz na 1 000 mieszkańców	S	0,5
Liczba widzów w kinach stałych na 100 mieszkańców	S	1
Liczba zwiedzających muzea z oddziałami na 1 000 mieszkańców	S	1

MIKROKLIMAT RYNKOWY		
Gęstość zaludnienia na km ²	S	1
Dochody budżetów gmin z podatku PIT na mieszkańca (PLN)	S	1
Dochody budżetów gmin z podatku CIT na 1 000 pracujących (PLN)	S	1
Udział wpływów z podatku rolnego w dochodach podatkowych	D	1
MIKROKLIMAT ADMINISTRACJA		
Powierzchnia objęta planem zagospodarowania przestrzennego odniesiona do powierzchni gminy	S	1
Środki na dofinansowanie własnych zadań pozyskane z innych źródeł na 1 mieszkańca	S	1
Dochody własne bez podatków w przeliczeniu na wydatki bieżące na administrację	S	1
Wydatki majątkowe ogółem w przeliczeniu na wydatki bieżące ogółem na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na transport i łączność na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na gospodarkę komunalną i ochronę środowiska na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na kulturę i ochronę dziedzictwa narodowego na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na ochronę zdrowia na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na kulturę fizyczną i sport na 1 mieszkańca	S	1
Wydatki na bezpieczeństwo publiczne i ochronę przeciwpożarową na 1 mieszkańca	S	1

Uwaga: Przeliczniki ułamkowe pozostawiono, gdy zmienne wyjściowe były ze sobą nadmiernie skorelowane (wskaźnik korelacji Pearsona pow. 0,71) oraz w celu wyeliminowania asymetryczności struktury liczebności zmiennych tworzących wskaźnik pseudojednocechowy (np. w postaci zbyt dużej liczebności zmiennych opisujących strukturę demograficzną w stosunku do aktywności zawodowej ludności).

Źródło: Opracowanie własne.